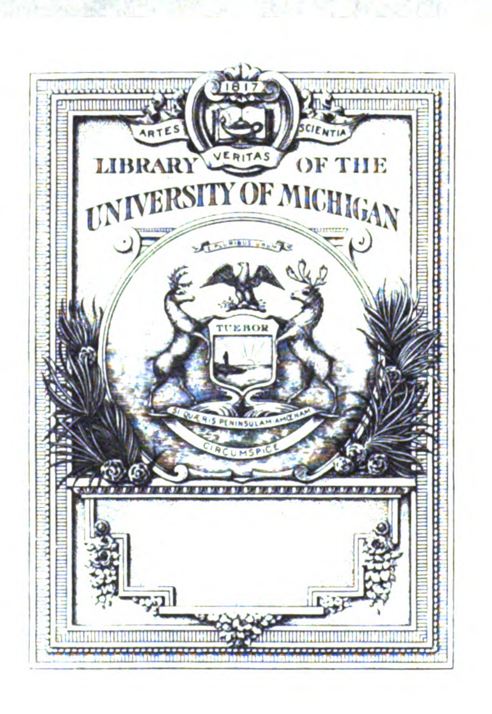

1817
ARTES
SCIENTIA
VERITAS
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
TUEBOR
SI QUÆRIS PENINSULAM AMŒNAM
CIRCUMSPICE

JAHRESHEFTE

des

Vereins für vaterländische Naturkunde

in

Württemberg.

Im Auftrag der Redaktionskommission:

Prof. Dr. C. v. Hell, **Prof. Dr. A. Sauer**, **Geh. Hofrat Dr. A. v. Schmidt**,
Prof. Dr. H. E. Ziegler

herausgegeben von

Prof. **J. Eichler**.

SECHSUNDSIEBZIGSTER JAHRGANG.

Mit 2 Tafeln.

Stuttgart.

Druck von Carl Grüninger Nachf. Ernst Klett, Buchdruckerei Zu Gutenberg.

1920.

Inhalt.

I. Bericht über die geschäftlichen Angelegenheiten und Sammlungen des Vereins.

II. Sitzungsberichte.

III. Original-Abhandlungen und Mitteilungen.

I. Bericht über die geschäftlichen Angelegenheiten und Sammlungen des Vereins.

Die ungewöhnlich schlanke Form, in der sich das heurige Jahresheft den Vereinsmitgliedern und seinen sonstigen Lesern vorstellt, wird von diesen wohl ohne weiteres als die bedauerliche Wirkung der gewaltigen Steigerung erkannt werden, welche die Papier- und Druckkosten in den beiden letzten Jahren erfahren haben und auf die schon im Vorjahr an dieser Stelle hingewiesen wurde. Da nun der Vereinsausschuß von der naheliegenden Folgerung, die Herstellungsverteuerung durch eine angemessene Erhöhung des Mitgliederbeitrags einigermaßen auszugleichen, einstweilen noch absehen zu sollen glaubt, so sieht sich die Redaktionskommission genötigt, den Umfang des Jahreshefts trotz des reichlichen Angebots wertvoller Arbeiten der Finanzlage des Vereins anzupassen, d. h. auf wenige Bögen zu beschränken. Hierzu wird sie voraussichtlich auch in den nächsten Jahren noch genötigt sein; um aber den Vereinsmitgliedern die Gelegenheit, die Ergebnisse ihrer Forschungen in den Jahresheften veröffentlichen zu können, nicht allzusehr zu beschneiden, empfiehlt sie den in Betracht kommenden Verfassern, nun auch ihrerseits weitgehende Rücksicht auf den beschränkten Raum zu nehmen und ihre Arbeiten unter Beschränkung der Ausführungen auf das tatsächlich Neue und Wichtige möglichst kurz abzufassen. Eine Arbeit, deren Verfasser auf Abdruck derselben in diesen Jahresheften rechnen will, sollte den Umfang von 8 Druckseiten nicht überschreiten und an Textbildern, Tafeln und Tabellen nur das unbedingt Notwendige enthalten. **Eine Überschreitung dieses Rahmens kann nur in besonderen Fällen nach Vereinbarung mit der Schriftleitung zugelassen werden.** Wenn diese Forderungen in dem vorliegenden wie auch in den nächstfolgenden Jahres-

heften noch nicht in vollem Umfang Berücksichtigung finden, so liegt das daran, daß die zur Veröffentlichung gelangenden Arbeiten schon seit längerer Zeit eingesandt und zur Veröffentlichung angenommen waren, ehe die Verhältnisse dazu zwangen, die obigen Einschränkungen vorzunehmen.

Am 1. Januar d. J. vollendete unser allverehrtes langjähriges Vereinsmitglied Geh. Hofrat Prof. Dr. A. v. Schmidt, der seit Oktober 1886 im Ausschuß und seit 1894 auch im Redaktionsausschuß aufs eifrigste für den Verein wirkt, den er in der Zeit von 1905 bis 1908 als Vorstand leitete, sein 80. Lebensjahr. Der Ausschuß war sich der freudigen Zustimmung aller Vereinsmitglieder bewußt, als er diesen Anlaß benützte, um dem Jubilar durch Verleihung der Ehrenmitgliedschaft die Anerkennung seiner mannigfachen hohen Verdienste um den Verein zum Ausdruck zu bringen.

Die künstlerisch ausgestattete Ehrenurkunde hat folgenden Wortlaut:

Der Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg
ernennt Herrn Geheimen Hofrat Professor
Dr. August von Schmidt

zu Stuttgart, sein langjähriges Ausschußmitglied und verdienstvollen zeitweiligen Vorstand, in Anerkennung seiner erfolgreichen Förderung wissenschaftlicher Naturerkenntnis in Wort und Schrift auf vielen Gebieten und der praktischen Verwirklichung seiner Ideen — insbesondere seiner Beiträge zum Verständnis des Wesens der Sonne und des Erdinnern durch bahnbrechende Erforschung der Ausbreitung elastischer Wellen und Bestimmung ihres Ursprungs mittels des Hodographen, der Erfindung und Aufstellung des Trifilargravimeters in der auf seine Veranlassung hin errichteten Erdbebenwarte Hohenheim —, ferner in Anerkennung seiner Verdienste um die magnetische Vermessung Württembergs sowie seiner Aufschlüsse über die Bewegung der Gasmoleküle und die sich daran anschließende Aufklärung über den thermischen Zustand der Atmosphäre und endlich seiner ergebnisreichen Untersuchung der Helligkeitsverteilung in der Sonnenscheibe zu seinem

Ehrenmitglied

und verbindet mit der Überreichung dieser Urkunde anläßlich der Vollendung seines 80. Lebensjahres den herzlichen Wunsch, daß es dem verehrten Jubilar noch lange vergönnt sein möge, sich in

der bisherigen körperlichen und geistigen Frische an der Weiterentwicklung der Wissenschaft und der Verwertung ihrer Ergebnisse zum Wohle der Menschheit zu betätigen.

Stuttgart, den 1. Januar 1920. Der Vorstand:
Ad. Sauer. E. Entreß.

Zu Anfang dieses Jahres sah sich der seitherige Kassenwart des Vereins, Herr Dr. C. Beck, aus Gesundheitsrücksichten veranlaßt, sein Amt niederzulegen. Der Genannte, der die Vereinsfinanzen nahezu ein Vierteljahrhundert lang (seit 1897) unermüdlich und mit vorbildlicher Gewissenhaftigkeit verwaltet und gefördert hat, hat sich dadurch in hohem Maße um den Verein verdient gemacht und Anspruch auf den dauernden Dank desselben erworben. Nur ungern sah der Ausschuß, dessen Vorsitzender diesem Dank in herzlichen Worten Ausdruck gab, den bewährten Schatzmeister aus seinem Amte scheiden, das er in seiner Sitzung am 23. Februar d. J. auf Empfehlung des bisherigen Inhabers dem durch Zuwahl in den Ausschuß aufgenommenen Vereinsmitglied, Herrn Rechnungsrat K. Feifel, übertrug.

Am 10. April d. J. starb im Alter von 78 Jahren das hochgeschätzte Ehrenmitglied unseres Vereins, Herr Rechnungsrat a. D. Christian Regelmann. Die hohen Verdienste, die sich der Verstorbene um die Topographie und um die Geologie unseres Landes durch die hauptsächlich von ihm ausgeführten trigonometrischen Höhenbestimmungen (vgl. dies. Jahresh. Jg. 60, S. LIV) und ganz besonders durch seine von ihm in 10 Auflagen bearbeitete allbekannte Geologische Übersichtskarte von Württemberg, Baden usw. 1 : 600000 erworben hat, wurden an seinem Grabe von dem Vereinsvorstand Prof. Dr. Sauer rühmend gewürdigt und durch den wohlverdienten Lorbeer geehrt. E.

Rechnungs-Abschluß für das Vereinsjahr 1919/20.

Einnahmen:

Kassenbestand am 27. Juli 1919	280	M.	34	Pf.
Erlös aus ausgelosten und verkauften Wertpapieren im Nennwert von 3200 M.	3297	„	50	„
Zinsen aus den Wertpapieren und dem Bankguthaben	909	„	03	„
Mitgliederbeiträge	4242	„	—	„
Ortszuschlag für 266 Stuttgarter Mitglieder	133	„	—	„
Geschenk des Magistrats-Rats Rehlen (Nürnberg) .	100	„	—	„
Für 111 Einbände des Jahreshefts 1919, je 2 M.	222	„	—	„
Erlös aus dem Verkauf von Jahresheften und Sonderabdrücken	1404	„	85	„
	10 588	M.	72	Pf.

Ausgaben:

Herstellung des Jahreshefts 1919	8883	M.	40	Pf.
Bibliothekkosten	35	„	40	„
Kosten der Generalversammlung 1919 und der Veranstaltungen der Ortsgruppe Stuttgart	507	„	60	„
Honorare	320	„	—	„
Beitrag an den Oberschwäbischen Zweigverein . . .	100	„	—	„
Kapitalsteuer und Bankspesen	94	„	48	„
Schreibgebühren, Porto und sonstige kleinere Ausgaben	80	„	40	„
Herstellung einer Ehren-Urkunde	250	„	—	„
	10 271	M.	28	Pf.

Einnahmen	10 588	M.	72	Pf.
Ausgaben	10 271	„	28	„
Kassenbestand am 30. Juni 1920	317	M.	44	Pf.

Vermögensberechnung.

Wertpapiere (Nennwert) am 27. Juli 1919 . . .	26 100	M.	—	Pf.
ab: Ausgelost 1 Stück im Nennwert von 200 M.				
Verkauft 3 „ „ „ „ 3000 „				
	3 200	„	—	„
bleiben . . .	22 900	M.	—	Pf.
Kassenbestand am 30. Juni 1920	317	„	44	„
Vermögen am 30. Juni 1920	23 217	M.	44	Pf.
Vermögen am 27. Juli 1919	26 380	„	34	„
somit Vermögensabnahme	3 162	M.	90	Pf.

Der Rechner: K. Feifel.

Die Rechnung wurde an Hand der Belege geprüft und richtig befunden.

Stuttgart, 23. Sept. 1920.

(gez.) Dr. W. Bretschneider.

Veränderungen im Mitgliederbestand.

Bis zum 31. August 1920 traten als Mitglieder ein:

Bach, Heinrich, Dr., Gymnasialprofessor, Stuttgart.
Barth, Forstassessor, Schussenried.
Barth, Eugen, Seminaroberlehrer, Rottweil.
Beck, Karl, Dr., Geh. Reg.-Rat am Reichsgesundheitsamt, Charlottenburg.
Bentz, Alfred, cand. rer. nat., Heidenheim/Br.
Birk, Oberförster, Nagold.
Collin, Paul, Landgerichtspräsident, Rottweil.
Daiber, Dr. med., Direktor, Zwiefalten.
Frank, Forstamtmann, Ochsenhausen.
Freudenstadt, Verein der Naturfreunde E.V.
Gänßlen, Studienrat, Ravensburg.
Graf, Franz, Oberamtsbaumeister, Rottweil.
Gruber, L., Distriktstierarzt, Schussenried.
Hahn, Heinrich, Hauptlehrer, Stuttgart.
Hegner, Eberhard, Professor, Rottweil.
Hermann, Julius, Oberlehrer, Murr.
Hildenbrand, Wilhelm, Ludwigsburg.
Huber, Franz, Dr. med., prakt. Arzt, Waldsee.
Jettinger, Alfred, Kaufmann, Rottweil.
Kauffmann, Eugen, Großkaufmann, Langenargen.
Kleinschmidt, Ernst, Prof. Dr., Friedrichshafen.
Krimmel, Emil, Dr. med., Med.-Rat, Weißenau.
Lang, Gottfried, Seminaroberlehrer, Rottweil.
v. Lassaulx, Steuerrat, Schussenried.
Linsenmayer, Dr. med., Assistenzarzt, Stuttgart.
Lossen, Dr. med., prakt. Arzt, Langenargen.
Lutz, Eugen, Reallehrer, Stuttgart
Marx, Josef, Dr. med, prakt. Arzt, Rottweil.
Merk, Gustav, Bergrat, Wilhelmshall b. Rottweil.
Müller, Oberreallehrer, Aalen.
Oechßler, Wilhelm, Oberreallehrer, Stuttgart.
Ott, Dr. med., prakt. Arzt, Schussenried.
Pöhler, Ludwig, Oberreallehrer, Feuerbach.
Prescher, Forstmeister, Altshausen.
Rapp, Karl, Dr. med, prakt. Arzt, Biberach/R.
Sautermeister, Anton, Dr., Apotheker, Rottweil.
Schilling, Dr. med., prakt. Arzt, Sigmaringen.
Schopf, Gottlob, Eisenbahnbauinspektor, Rottweil.
Seyfried, Reallehrer, Bietigheim.
Singer, Berthold, Rechtsanwalt, Rottweil.
Textor, Forstamtmann, Schussenried.
Wetzel, Karl, Hilfslehrer, Rottweil.
Wunderlich, Erich, Dr. phil., Dozent a. d. Techn. Hochschule, Stuttgart.

In der gleichen Zeit schieden durch Tod oder Austrittserklärung aus dem Verein

das Ehrenmitglied:

Regelmann, Chr., Rechnungsrat a. D., Stuttgart. †

Die ordentlichen Mitglieder:

Herzog Albrecht von Württemberg, Altshausen.
Blümer, Gustav, Stadtbaurat, Eßlingen.
v. Euting, August, Präsident a. D., Stuttgart. †
Haag, Guido, Rechtsanwalt, Stuttgart.
Hähnle, Dr. med., prakt. Arzt, Reutlingen.
Haug, Rektor, Freudenstadt.
Haug, Stadtbaumeister a. D., Rottweil.
Kaestle, Johannes, Dr. med., OA.-Arzt, Wangen. †
Lieb, Dr. med., Med.-Rat, OA.-Arzt, Freudenstadt. †
Mäule, Christian, Dr. rer. nat., Realschul-Rektor, Stuttgart. †
Mauz, Paul, Dr., Apotheker, Eßlingen. †
Mögling, Reg.-Rat, Oberamtmann, Heilbronn. †
Müller, Eberhard, Dr. med., Med.-Rat, OA.-Arzt, Calw. †
Obermeyer, Wilhelm, Volksschulrektor, Gablenberg. †
Rettich, August, Professor a. D., Stuttgart. †
Schmidt, Hermann, Redakteur, Rohr a. F.

Verzeichnis der Zugänge zu der Württemb. Landessammlung des Naturalienkabinetts.

A. Zoologische Sammlung.

(Konservator: Prof. Dr. Rauther.)

Säugetiere.

1 Wiesel (*Putorius vulgaris* Rich.), einige Mäuse, Buchau a. F., von Herrn Dr. Ammann.
2 Siebenschläfer (*Myoxus glis* Schreb.), Stuttgart, von Frau Braun und Herrn A. Pecher.
1 Waldwühlmaus (*Hypudaeus glareolus* Wagn.), von Herrn Direktor Prof. Dr. Schmidt, Stuttgart.
1 Spitzmaus (*Sorex vulgaris* L.), von Herrn Präparator Haertel, Stuttgart.
1 Maulwurf (*Talpa europaea* L., weißliche Varietät), Beimerstetten, von Herrn J. Fetzer.
1 Fledermaus (*Vespertilio murinus* Schreb.), von Herrn Assistent Dr. E. Lindner, Stuttgart.

Vögel.

1 Wespenbussard (*Pernis apivorus* GRAY),
von Herrn Rob. Detzer, Stuttgart.
1 Waldohreule (*Otus vulgaris* FLEM.),
1 Saatkrähe *Corvus frugilegus* L.),
1 Rabenkrähe (*Corvus corone* LATH.),
1 Bastard (*Corvus corone* × *C. cornix*),
2 Eichelhäher *Garrulus glandarius* VIEILL.),
von Herrn Präparator Haug, Stuttgart.
1 Amsel (*Turdus merula* L.),
1 Singdrossel (*Turdus musicus* L.),
von Herrn Präparator Gerstner, Stuttgart.
1 Blaumeise *Parus coeruleus* L.),
von Herrn J. Strobel, Stuttgart.
Nester der Zaungrasmücke (*Sylvia curruca* LATH.), der Mönchgrasmücke (*S. atricapilla* L.) und des Weidenlaubsängers (*Phylloscopus rufus* LATH.),
von Herrn Abiturient R. Hammer, Stuttgart.

Niedere Tiere.

1 Saitenwurm (*Gordius aquaticus* DNJ.),
1 *Mermis albicans* v. SIEB.,
von Herrn Verwalter Thum, Kirchheim u. T.
Ein Knäuel von Spulwürmern (*Ascaris lumbricoides* CLOQU.), operativ dem Darm eines jungen Mannes entnommen,
von Herrn Prof. Müller, Stuttgart (Olga-Hospital),
2 Bandwürmer (*Moniezia denticulata* RUD.),
vom Städt. Schlacht- und Viehhof, Stuttgart.

B. Botanische Sammlung.

(Konservator: Prof. J. Eichler.)

Orobanche platystigma var. *pallidiflora* (WIMM. u. GRAB.) auf *Cirsium oleraceum* im Wolfental bei Biberach a. d. R.,
von Apoth. Adolf Mayer, Tübingen.
Verschiedene Pflanzen aus der Umgebung von Stuttgart, darunter *Clematis viticella* L., im Neckargebüsch bei Münster, verwildert,
von stud. math. Rob. Geßler, Stuttgart.
Cyperus fuscus L., *Limosella aquatica* L., *Bidens radiatus* THUILL. aus dem Bernhardsweiher bei Derdingen OA. Maulbronn,
Senecio vernalis W. u. K. auf Kleeäckern bei Leonbronn,
von Pfarrer K. Schlenker, Leonbronn.
Letztere für Württemberg neue Art wurde außerdem noch an mehreren gleichartigen Standorten im OA. Brackenheim beobachtet.
Colchicum autumnale var. *vernum* RCHB., vergrünt, auf der Hardtwiese bei Neuffen-Balzholz,
von Dr. Binder, Neuffen.

C. Mineralogisch-geologische Sammlung.

(Konservator: Direktor Schmidt.)

Mineralien, Gesteine.

Steinsalzbreccie, Steinsalz mit Ausblühung, Gips mit Steinsalzüberkrustung aus dem mittleren Muschelkalk, Kochendorf,
von Herrn Berginspektor Dr. Bauer, Kochendorf.
Zinkblende aus dem Stinkstein des Lias ε, Bl. Mössingen,
Pseudomorphosen von Calcit nach Baryt, Mittleres Wellengebirge, Dornstetten,
von Herrn Dir. M. Schmidt.
Malachit nach Rotkupfer, Hauptbleiglanzbank, Stiftsberg, Heilbronn,
von Herrn C. A. Ehrhardt jun., Stuttgart.
Aragonit vom Randecker Maar,
von Herrn stud. Witscher, Stuttgart.
Aragonit, Pseudomorphosen von Calcit nach Aragonit, Erbsenstein, Rotocker, Sinterwellen, Karrenbildung, Sprudelkalk im Kontakt mit Basalttuff, Mangananthrakonit, Pyrolusit: von Böttingen OA. Münsingen,
von Herrn Assistent Dr. Berckhemer, Stuttgart.
Goldhaltiger Pyromorphit, Neubulach,
von Herrn Landesgeologen Dr. Axel Schmidt, Stuttgart.
Meteorit (?) Balingen,
von Herrn Oberstleutnant Schnitzler, Balingen.
„Rogenstein“ aus der Meeresmolasse von Saulgau,
von Herrn Lehrer Klaus, Saulgau.
Sandsteinkonkretionen, Bindemittel Schwefelkies, aus dem obersten Stubensandstein, Ebni,
von Herrn Lehrer Bettighofer, Ebni.

Versteinerungen.

Trias.

Labyrinthodontenunterkiefer, Hauptkonglomerat des Buntsandsteins, Altensteig;
Nothosaurus sp. (Unterkiefer), Unterster Muschelkalk, Aach bei Dornstetten;
Wirbel von *Mastodonsaurus (?)*, Untere Lettenkohle, Ehningen (Gäu);
30 ausgewählte Rhätproben verschiedener Fundorte,
vom Geologischen Landesamt, Stuttgart.
Sphaerocodium Kokeni Wagn. (Kalkalge), Schaustücke und von verschiedenen Fundorten,
von Herrn Prof. Dr. G. Wagner, Nagold.
Fährtenplatten aus dem Lettenkohlensandstein bei Vaihingen a. Enz,
von Herrn G. Stettner, Heilbronn.

Jura.

Psiloceras sp., Psilonoten-Schichten, Tübingen;
Mumienbildungen aus dem Lias ζ von Hammerstadt bei Wasseralfingen,
von Herrn Dr. M. Weigelin, Wasseralfingen.
Oxynotyceras aballoense D'ORB., Unterer Lias, Endingen,
von Herrn Dir. M. Schmidt.
Belotcuthis subcostata MÜNST., Lias ε, Holzmaden,
von Herrn Bernhard Hauff, Holzmaden.
Lioceras concavum SOW., *Sowerbyi*-Bank, Brauner Jura γ, Denkingen,
von Herrn Dr. K. Berz, Stuttgart.
Sphaerites punctatus QU. (größere Anzahl von Platten im Zusammenhang), *Platychonia vagans* QU., Weißer Jura γ, Hardtberg bei Reichenbach im Tale,
von Herrn Rechnungsrat Feifel, Stuttgart.
Sutneria cf. *eumela* D'ORB., Weißer Jura δ, Urach;
dasselbe mit Ohr, Weißer Jura ε (?), Grabenstetten,
von Herrn Generalarzt Dr. Dietlen, Urach.
Nautilus franconicus OPP., *Perisphinctes* sp., *Epistrophyllum* sp. aus dem Oberen Weißen Jura bei Gerhausen,
von Herrn Dr. G. Spohn, Blaubeuren.

Tertiär und Diluvium.

Pisolithischer Süßwasserkalk mit *Cepaea sylvana platychelodes* SANDB., Obermiocän, Lauchheimer Tunnel,
von Herrn Major a. D. Dr. W. Kranz, Stuttgart.
Pflanzen (*Podogonium Knorri* HEER), Schnecken, Tausendfüßer, Insekten aus dem Sprudelkalk von Böttingen OA. Münsingen, Obermiocän,
von Herrn Assistent Dr. Berckhemer, Stuttgart.
Diluviale Sängetierknochen (Vielfraß, *Rhinoceros* u. a.) Amstetten,
von Herrn Ingenieur Risse, Jura-, Terrazzo- und Schotterwerke, Amstetten.
Stoßzahn von *Elephas primigenius* BLUMENB., Goldshöfer Sande bei Aalen,
von Herrn Rossaro, Aalen.

Anhang.

Jahresbericht aus dem Geologisch-paläontologischen Institut der Universität in Tübingen.

Aus den im vergangenen Jahre durch Kauf, Tausch und Schenkungen hervorgegangenen Zugängen zur Material- und Schausammlung des Instituts sind besonders zu erwähnen:

Geologie.

Bohrkernproben aus den Lias-ε-Schiefern von Gomaringen (überwiesen von Dr. Stier).

Dgl. aus Buntsandstein der Bohrung Eberbach (überwiesen von Lehrer Stettner-Heilbronn).

Weißjura-Platte von Pholaden angebohrt, von Heldenfingen (überwiesen von Dr. Musper-Heidenheim).

Gesteinsproben und Mineralien aus den Kalibergwerken von Wittelsheim im Oberelsaß (überwiesen von Dr. Musper-Heidenheim).

Basalttuff und Basaltkontakte vom Götzenbühl bei Owen (überwiesen von stud. A. Moos-Ulm).

Konkretionäre Sandverkittungen (Röhren- und Klappersteine) aus der Umgebung von Gießen (überwiesen von Prof. Gundermann-Tübingen).

Stratigraphie.

Große Bonebed-Platte aus dem Rhät des Steinenberges bei Waldenbuch (überwiesen durch Prof. Plieninger-Hohenheim).

Dgl. aus der Lettenkohle von Bibersfeld (gesammelt von Dr. Oertle).

Profil-Aufsammlungen aus der Lettenkohle von Seebronn (Dr. Oertle).

Paläontologie.

Mastodon (Tetracaulodon) ohioticus, vollständiger Unterkiefer mit Stoßzahn aus Pliocän (? Quartär) von La Grange, Indiana U. S. A.

Lophiodon rhinoceroides, Einzelzähne aus Eocän von Robiac St. Mamert.

Säuger- und Schildkrötenreste, darunter Abdruck einer zusammenhängenden Schwanzwirbelsäule von *Chelydra* aus Miocän von Steinheim.

Zahn von *Cladodus* nov. sp. aus Oberdevon vom Teufelsberg bei Hof in Bayern (überwiesen von Dr. Schindewolf-Marburg).

Abdrücke von Kauplatten von *Rhynchodontus* Jaek. und *Rhamphodus* Jaek. aus Oberdevon von Wildungen (überwiesen von Prof. Jaekel-Greifswald).

Reiche Zusammenstellung diluvialer Schnecken Württembergs (überwiesen von Lehrer Geyer-Stuttgart).

Equiseten-Stammstücke aus Schilfsandstein von Talfingen-Haigerloch und Pfäffenberg-Tübingen.

Saite von *Platychonia* aus oberem Weißjura der Gegenden von Heidenheim und Ulm (überwiesen von Dr. Musper und stud. Moos).

Aus den Rohvorräten des Instituts wurde durch die meisterhafte Druckluftpräparation des Herrn Präparators Struntz-Frankfurt a. M. ein prachtvoller *Simosaurus*-Schädel aus Crailsheimer Muschelkalk gewonnen.

Urgeschichte.

Die Urgeschichtliche Sammlung erfuhr einige Bereicherung durch in anderer Beziehung noch ergebnisreichere Ausgrabungen, die Prof. Dr. R. R. Schmidt an einem La-Tène-Grab auf dem Spitzberg bei Tübingen, sowie in den Pfahlbauten des Buchauer Rieds bei Schussenried vornahm.

Die Herrichtung des Westflügels des Schlosses Hohentübingen zur Aufnahme der Urgeschichtlichen Sammlung hat erfreulicherweise nunmehr trotz der Zeitumstände die Zustimmung der zuständigen Stellen gefunden, so daß im kommenden Jahre an eine selbständige Aufstellung des vorhandenen wertvollen Materials gedacht werden kann und auch die Platzfragen im Geologisch-paläontologischen Institut eine Erleichterung erfahren dürften.

Tübingen, 1. April 1920. Hennig.



II. Sitzungsberichte.

Wissenschaftliche Abende des Vereins in Stuttgart.

Sitzung am 13. Oktober 1919.

Prof. Dr. **H. E. Ziegler** sprach über naturwissenschaftliche Politik.

Unter den mannigfaltigen Staatsbegriffen lassen sich in unserer Zeit folgende Typen unterscheiden: a) der demokratische oder liberale Typus, der die Macht des Staates beschränken will und die Freiheit der einzelnen unter sich gleichen Staatsbürger als höchstes Gut erstrebt; er lehnt die Einzelherrschaft ab und gesetzgebend ist die Majorität; b) der sozialdemokratische Typus, bei dem der Staat nur den wirtschaftlichen Interessen der herrschenden Klassen zu dienen hat, als welcher die Arbeiterklasse gilt, die durch Diktatur des Proletariats oder durch Räte (d. h. Arbeiterräte) ihre Herrschaft ausübt. Beide Typen legen auf äußere Machtentfaltung keinen Wert und hoffen auf allgemeine Völkerverbrüderung oder einen durch Weltrevolution und darauf folgende allgemeine Herrschaft des Proletariats garantierten dauernden Frieden. Der dritte Typus gründet sich auf die Geschichte der Völker, wonach der Staat eine Macht sein muß, die seinen Bürgern Schutz und Sicherheit gewährt. Dazu muß er imstande sein, den Kampf um seine Existenz in Kriegen zu führen, da erfahrungsgemäß die kriegerisch leistungsunfähigen Völker von den kräftigeren unterjocht werden. Zu der gleichen Auffassung führt die naturwissenschaftliche Betrachtung, die lehrt, daß alle Lebewesen den Kampf ums Dasein bestehen müssen, sei es als Einzelwesen, sei es in Verbänden (Herden. Tierstaaten), innerhalb deren sie nur bis zu einem gewissen Grad Schutz durch ihre Verbandsgenossen finden. So haben auch die Menschen seit den ältesten Zeiten zwar im Zusammenschluß zu Stämmen, Völkern, Staaten Schutz und Hilfe bei Einzelbedrohung gefunden, aber auch Kämpfe und Kriege gegen gleichartige Verbände durchkämpfen müssen. Das Wesen des Staats wird also mit Treitschke am besten bezeichnet als „öffentliche Macht zu Schutz und Trutz". Von diesem Gesichtspunkt aus betrachtete nun Redner verschiedene politische Probleme, insbesondere die Familie und die Volksvermehrung, die Arbeitsteilung und die Berufsgliederung, wobei er die Errichtung einer berufsständischen Kammer empfahl. Stets trat Redner für die politischen Ideale ein, die

ein Volk oder einen Staat stark und groß machen. Bei Besprechung des Frauenwahlrechts kam er auf die Verschiedenheit der Anlagen in den beiden Geschlechtern zu sprechen und fand dadurch den Übergang zu seinem zweiten Thema: „Über sexuellen Dimorphismus". Unter Vorzeigung zoologischer Belegstücke sprach er von den mannigfaltigen Verschiedenheiten zwischen den Geschlechtern, die immer mit den verschiedenen Lebensaufgaben zusammenhängen. Schließlich ging er auf die Chromosomentheorie ein, die die Ursachen der Geschlechtsentstehung aufdeckt und die merkwürdigen Beziehungen zu erklären vermag, die in manchen Fällen zwischen der Geschlechtlichkeit und der Vererbung anderer Eigenschaften bestehen.

In der Besprechung wies Sanitätsrat Dr. Weinberg darauf hin, daß durch neuere Untersuchungen der Morgan'schen Schule die wichtigste der Mendelregeln, die von der reinen Spaltung der elterlichen Erbanlagen, in ihrer allgemeinen Bedeutung erschüttert sei und daß dadurch der Geltung der Chromosomentheorie gewisse Grenzen gezogen seien. Professor Dr. Tischler-Hohenheim fügte sodann einige wertvolle Ergänzungen aus dem Gebiet der Botanik an und Prof. Dr. Rauther wies auf einige Fälle bei den Fischen hin, in denen entgegen der allgemeinen Regel nicht die Männchen, sondern die Weibchen das Hochzeitskleid tragen und das Werbegeschäft übernehmen.

Sitzung am 10. November 1919.

Prof. Dr. **Ernst Müller** sprach über das Zusammenwirken der Bewegungs- und Empfindungsnerven.

Das Zusammenwirken der beiden Nervenarten erfolgt in zweierlei Weise: 1. als Unterstützung der Sinneswahrnehmungen durch Bewegung, und 2. umgekehrt als Unterstützung der Körperbewegungen durch die Gefühlsnerven. Die erste Art kommt zur Geltung beim Sehen, Tasten und Schmecken. Beim Sehen wird durch die Bewegung der Augen das Gebiet des scharfen Sehens, das bei ruhig stehendem Auge eine nur geringe Ausdehnung hat, erheblich erweitert; durch die Bewegungen des Kopfes und des ganzen Körpers wird dies noch weiter gesteigert, namentlich aber das räumliche Sehen eigentlich erst recht ermöglicht, jedenfalls sehr gefördert. Es werden dabei die Hilfsmittel besprochen, die der Maler zur Erzielung der Perspektive verwendet, und wie diese erst zur Wirkung kommen, wenn bei Betrachtung des Bildes jede Körperbewegung ausgeschaltet und nur ein Auge zum Sehen verwendet wird. Das Tastgefühl wird durch den Muskelsinn gefördert und ergänzt, insofern der Muskelsinn uns über die Stellung unserer Glieder Aufschluß gibt und so zusammen mit dem Tastsinn die Form der Gegenstände auch im Dunkeln erkennen läßt. Tast-, Muskel- und Gesichtssinn zusammen dienen dem Raumsinn. Das Gehör hat für diesen keine Bedeutung, da keine Bewegungen mit ihm verbunden sind; um so mehr dient es dem Zeitsinn. Beim Geschmack im weiteren Sinn kommen wieder Muskelgefühle, und zwar in den Kaumuskeln, zur Geltung. Da sie über die



Konsistenz der Nahrung — ob zäh oder mürb — orientieren, tragen sie zum Behagen und Unbehagen beim Essen bei; auch das Gefühl der Sättigung wird durch Ermüdung der Kaumuskeln mit herbeigeführt, worauf bekanntlich das während des Kriegs viel geübte Fletschern beruht. Unsere Bewegungen stehen alle in Verbindung mit Gefühlsnerven; entweder derart, daß sie als Reflexbewegungen auf die Reizung eines Gefühlsnerven entstehen, oder daß sie als willkürliche Bewegungen von den Gefühlsnerven beeinflußt und kontrolliert werden. Die Reflexe sind teils von unserem Willen ganz unabhängig, wie die Pupillenbewegung, Sehnenreflexe, Zusammenziehung und Erschlaffung der Gefäßmuskulatur; teils können sie willkürlich herbeigeführt und bis zu einem gewissen Grad unterdrückt werden, wie Lidschluß, Lachen, Husten; wieder andere können nicht willkürlich herbeigeführt, aber, wenn der Reiz eine gewisse Grenze nicht überschreitet, willkürlich unterdrückt werden — Weinen und Niesen. Bei den willkürlichen Bewegungen ist die Auswahl der sich zusammenziehenden Muskeln, die Stärke und Dauer ihrer Zusammenziehung fortwährend unter Kontrolle der sensiblen Nerven; aber diese Beeinflussung geht rein im Unterbewußtsein vor sich. Unser Wille ist nur nach dem Ziel gerichtet; alle zu dessen Erreichung nötigen Bewegungen gehen scheinbar von selbst vor sich. Je genauer das Ziel ins Auge gefaßt wird, um so sicherer wird es erreicht. Damit die zur Erreichung des Ziels nötigen Bewegungen zweckmäßig und gewandt ausfallen, ist eine genaue Innervation nötig, deren Größe auf Grund früherer Erfahrung und Übung abgeschätzt werden muß, da ja der Nervenstrom vor Beginn der Bewegung eingeleitet wird, wie dies an der Innervation der Kehlkopfmuskulatur beim Singen genauer erläutert wird.

Zwischen den Reflex- und den willkürlichen Bewegungen stehen die automatischen Bewegungen, die — einmal eingeleitet — von selbst ohne neuen, bewußten Willensimpuls weitergehen. Dahin gehören die Atembewegungen und die Bewegungen der Beine beim Gehen. Sie stehen aber doch unter der Kontrolle des Willens; sie können jederzeit unterbrochen werden — die Atembewegungen allerdings nur auf ganz kurze Zeit —; sie können in ihrer Frequenz willkürlich gesteigert oder, wie die Gehbewegungen, in eine andere Richtung gelenkt werden. Dieser automatische Ablauf bedeutet eine große Ersparnis für die Großhirntätigkeit. E. Müller.

(Ein wortgetreuer Abdruck des Vortrags findet sich in „Besondere Beilage des Staats-Anzeigers für Württemberg" No. 8 vom 31. Juli 1920 S. 164—176.)

Nach kurzer Erörterung, an der sich Prof. Dr. M. Schmidt, Oberstudienrat Entreß, Prof. Dr. A. Krämer und Prof. Dr. Gmelin beteiligten, legte an Stelle des durch eine dienstliche Reise verhinderten Prof. Dr. Sauer Landesgeologe Dr. Bräuhäuser einige, der Mineraliensammlung der Techn. Hochschule neuerdings zugekommene, besonders schöne Mineralstufen aus dem Schwarzwald vor und besprach ihr Vorkommen und ihre Entstehung.

Sitzung am 8. Dezember 1919.

Prof. Dr. **Max Rauther** sprach über Anpassung der Atmungsorgane bei Landwirbeltieren und Fischen.

Betrachtet man die größern Formenkreise der Wirbeltiere mit Rücksicht auf ihre Wohnorte, so erscheinen die Amnioten — Säuger, Vögel und Reptilien — durchaus für das Land, die Fische für das Wasser gemacht. In allen wichtigen Zügen spricht sich das aus: in der Körpergliederung und -bedeckung, in den Bewegungs-, Atmungs-, Sinnesorganen usw. Umsomehr muß es wundernehmen, daß bei jenen wie bei diesen nicht wenige größere oder kleinere Untergruppen ihrer ursprünglichen Bestimmung untreu geworden sind, d. h. ein Element aufgesucht haben, dessen Anforderungen ihre eigenste Natur gar nicht entgegenkommt. Zahlreich und allbekannt sind die typisch vierfüßigen und lungenatmenden Landwirbeltiere, die im Wasser heimisch geworden sind und mehr oder minder Fischgestalt und -gewohnheiten angenommen haben: die ausgestorbenen Ichthyosaurier, Plesiosaurier u. a. m., die rezenten Krokodile, Schildkröten und Seeschlangen unter den Reptilien; *Hesperornis* und die Pinguine unter den Vögeln; Wale, Seekühe und Flossenfüßer unter den Säugern. Zu ihnen kommen noch eine Fülle amphibischer und wasserfreundlicher Formen. Weniger bekannt ist, daß es unter den Fischen eine Menge von entgegengesetzt Entarteten gibt: Fische, die einen beträchtlichen Teil ihres Lebens auf dem Trockenen zubringen, die über Land wandern oder die wenigstens auf Luftatmung so sehr angewiesen sind, daß sie bei Verhinderung dieser auch im besten Wasser regelrecht ertrinken.

Über die Gründe dieser Erscheinung ist wenig Sicheres zu sagen. Die erwähnten Fische gehören meist den Tropen an und bewohnen kleine, oft fauliges (sauerstoffarmes) Wasser enthaltende oder leicht austrocknende Wasserbecken. Ohne besondere Vorrichtungen für Luftatmung oder Trockenaufenthalt vermöchten sie in solchen nicht zu existieren. Mit Rücksicht auf die Wale insbesondere läßt sich geltend machen, daß Tiere von sehr bedeutender Körpermasse in höheren Breiten auf dem Lande nicht beständig die großen Nahrungsmengen finden würden, deren sie bedürfen; diese kann nur das von den Jahreszeiten unabhängigere Meer ihnen bieten. Für die circumtropischen pflanzenfressenden Sirenen und die Meerreptilien lassen sich auch solche Notwendigkeiten schwer aufzeigen.

Obwohl die Wale vollkommene Hochseetiere sind, hat doch die Anpassung bei ihnen keine eigentlichen Wasseratmungsorgane geschaffen, den Kiemen der Fische vergleichbar, so zweckmäßig das auch sein möchte. Um ihnen aber ein langes Tauchen zu ermöglichen, haben sie Lungen von großem Fassungsvermögen mit außerordentlich derben und sehr elastischen Wandungen. Der Wechsel ihrer Lungenluft erfolgt in beträchtlichen Zwischenräumen — der Pottwal vermag über eine Stunde zu tauchen —, dann aber rasch und vollständig. Die langgestreckte Form der dicht unter der Wirbelsäule befindlichen Lungen gibt dem Tier eine stabile horizontale Lage. Die äußeren Nasenlöcher, weit auf die Stirn-

fläche gerückt, sind durch einen bei den Zahnwalen besonders vollkommenen Klappenapparat verschließbar. Ein Entweichen von Lungenluft in die Mundhöhle bei zunehmendem Wasserdruck ist verhindert, indem der schnabelartig ausgezogene Kehlkopf weit in den Nasenrachenraum ragt und hier durch einen Ringmuskel festgehalten wird. Dieser vollkommene Abschluß des Luftweges ermöglicht auch die Aufnahme von Nahrung unter Wasser.

Eine ähnlich vollkommene Verbindung des Kehlkopfs mit den Choanen kommt bei den Krokodilen zustande. Sonst sind unter den Reptilien gewisse Schildkröten (Trionychiden) merkwürdig, indem sie wahre Wasseratmungsorgane ausbilden: blutgefäßreiche Zotten der Rachenwand, die es diesen Tieren ermöglichen, 10—15 Stunden untergetaucht zu bleiben.

Die luftatmenden Fische erreichen ihren Zweck mit sehr mannigfaltigen Mitteln. Der indische Wels *Saccobranchus* hat einen von der Kiemenhöhle ausgehenden, in der Rumpfmuskulatur sich bis in die Schwanzregion erstreckenden Luftsack. Bei *Clarias* ist nur eine kurze Tasche vorhanden, doch tragen der zweite und vierte Kiemenbogen am oberen Ende reichverästelte, durch ein Knorpelskelett gestützte Anhänge. Ähnliche Anhänge, aber in Gestalt zarter gefalteter Knochenlamellen tragen die vordersten Kiemenbögen der nach diesen Gebilden so benannten Labyrinthfische. In allen Fällen läßt sich nachweisen, daß die diese Taschen und Anhänge bekleidende sehr gefäßreiche Haut, die feinere Zusammensetzung der Kiemenblättchen zeigt, daß es sich also gleichsam um flächenhaft ausgebreitete Kiemen handelt. Ihre gewisse Selbständigkeit und ihre Entfaltung vom oberen Ende der Kiemenbögen aus läßt diese akzessorischen Organe mit den äußeren Kiemen einiger Fische (*Protopterus*, *Polypterus*) und der Amphibienlarven und Perennibranchiaten in Parallele setzen.

H a u t a t m u n g scheint unter den Fischen sicher verbürgt nur bei dem in den tropischen Mangrovesümpfen häufigen Schlammhüpfer (*Periophthalmus*). Hier dringen feine Blutgefäße im dicken drüsigen Epithel des Kopfes und des Vorderkörpers bis dicht unter die Oberfläche vor. Zugleich besitzt *Periophthalmus* R a c h e n a t m u n g, die aber bei den Schlangenkopffischen (*Ophiocephalus*) höher ausgebildet ist.

Auffallend ist, daß das den Ganoiden und den meisten Knochenfischen eigene, oft durch einen Gang in den Vorderdarm mündende, ein luftartiges Gasgemisch enthaltende Organ, die S c h w i m m b l a s e, nur selten zur Atmung dient. Und zwar sicher bei *Lepidosteus* und *Amia*, einigen Characiniden, bei *Gymnarchus* und *Umbra*; vielleicht noch in einigen andern Fällen, wo sie von zelligem Bau und mit weitem Luftgang versehen ist. Vergleichend-anatomische und entwicklungsgeschichtliche Befunde stützen auch nicht die Ansicht, daß etwa die respiratorische die ursprüngliche, die hydrostatische eine sekundäre Funktion der Schwimmblase sei.

L u n g e n besitzen nur die den Amphibien sich nähernden Dipnoer und die Crossopterygier. Daß es sich auch bei letzteren nicht nur um ventral mündende Schwimmblasen, sondern um wahre Luftatmungsorgane

handelt, beweisen neuere Erfahrungen an *Polypterus*, der, an der Luftaufnahme verhindert, in 2—3 Stunden zugrunde geht, einen 24-stündigen Aufenthalt außerhalb des Wassers aber gut verträgt. Merkwürdig ist endlich die Umbildung des Magens in einen der Luftatmung dienenden Blindsack bei gewissen Panzerwelsen (*Otocinctus, Plecostomus*) und die Übernahme der Luftatmung durch den Mitteldarm bei den einheimischen Schmerlen und gewissen tropischen Welsen und Symbranchiden.

Während typischerweise das Herz der Fische aus den Körpervenen nur sauerstoffarmes Blut erhält und dieses zu den Kiemen entsendet, von wo es sauerstoffreich durch die Aorta zu den Organen gelangt, empfängt es bei fast allen luftatmenden Fischen (Ausnahmen: *Saccobranchus* und *Clarias*) auch oxygenisiertes Blut durch Venen unmittelbar aus den akzessorischen Atmungsorganen und entsendet also gemischtes Blut zu den Kiemen. Insbesondere wird das der Fall sein, wenn der Fisch sich in irrespirablem Wasser oder an der Luft befindet, oder wenn die Kiemen überhaupt weitgehend verkümmert sind (*Amphipnous*), jedenfalls wenn der Luftatmungsapparat gegenüber den Kiemen überwiegend oder allein in Funktion tritt. Ein weiterer Schritt zur Herstellung eines doppelten Blutkreislaufs ist bei dem Schwimmblasenatmer *Gymnarchus* geschehen, wo das oxygenisierte Blut aus der Schwimmblasenvene im Herzen vom Körperblut gesondert bleibt und allein durch die Gefäße der beiden vorderen Kiemenbögen der Aorta zugeleitet wird, während durch die beiden hinteren das sauerstoffarme Körperblut zur Schwimmblase strömt. Dies bedeutet eine weitgehende Analogie mit den bei Dipnoern und Amphibien bestehenden Zuständen.

Die Amphibien selbst stellen ein merkwürdiges Zwischenreich unter den Wirbeltieren dar. Erwachsen meist Lungenatmer, besitzen sie in der Jugend fast stets auch funktionierende Kiemen. Luftwege und Lungen bleiben aber auf niederer Stufe. Viele Schwanzlurche bleiben zeitlebens Kiemenatmer; bei ihnen dient die Lunge nur noch als eine Art Schwimmblase. Gerade ausgesprochene Landsalamander haben vielfach die Lunge ganz eingebüßt, und selbst bei den Fröschen wird ein beträchtlicher Teil des Sauerstoffbedürfnisses durch Hautatmung gedeckt. So spricht sich hier in der Gestaltung wie in der Lebensweise ein seltsam labiler, den Besitz der höheren wie der niederen Wirbeltiere verknüpfender Zustand aus, bei dem aber weder die typischen Organe der Luftatmung, die Lungen, noch die Kiemen zu voller Ausbildung und Leistungsfähigkeit gelangen.

Säugetiere dagegen genügen, auch wenn sie wie Fische leben, den abnormen Anforderungen nur durch besondere Ausbildung ihres ureigenen Besitzes. Und echte Fische werden Landbewohner und Luftatmer ebenfalls nur vermöge von Einrichtungen, die sich auf der typischen Fischorganisation aufbauen: ein Überschreiten der typischen Veranlagung findet nirgends statt. Darin zeigen sich Gesetze der Gestaltung, an welche die Lebensweise nicht zu rühren vermag. Anpassung schafft nicht konstitutiv Neues, sondern arbeitet ausschließlich mit Steigern und Unterdrücken, durch Umgestaltung der gleichen bauplanmäßigen Bestandteile. Viele auf den ersten Blick befremdende Erzeugnisse der Anpassung

werden bei näherer Erforschung nicht mehr als ungeregelte Ausartungen, als ganz selbständige „Erwerbungen“ vereinzelter Tierformen, sondern als konstitutive Bestandteile im Bauplan der Wirbeltiere angesehen werden müssen.

Die typischen Organisationen aber erscheinen nicht als durch Anpassung bestimmt. Denn sie sind die Grundlage, auf der Anpassung als ein auswählend bald erhaltender, bald ausmerzender (aber nicht schöpferischer) Faktor überhaupt erst möglich ist. Wo ihr Ursprung und ihre Gesetze zu suchen, ist eine Frage für sich. So wird sich Forschung wie theoretische Deutung, trotz Darwinismus und Lamarckismus mit ihren zahlreichen Abarten, noch lange um das Problem zu bemühen haben, das schon Goethe in den Versen kennzeichnete:

„Also bestimmt die Gestalt die Lebensweise des Tieres,
Und die Weise zu leben sie wirkt auf alle Gestalten
Mächtig zurück.“

Rauther.

Sitzung am 26. Januar 1920.

Der Vorsitzende teilte mit, daß der Ausschuß das langjährige Ausschußmitglied und zeitweiligen Vereinsvorstand Herrn Geh. Hofrat Prof. Dr. August von Schmidt in Anerkennung seiner vielfachen Verdienste um die Wissenschaft und um den Verein zum Ehrenmitglied des Vereins ernannt und ihm die künstlerisch ausgestattete Urkunde hierüber anläßlich seines 80. Geburtstags am 1. Januar d. J. überreicht habe, was von der Versammlung mit lebhaftem Beifall begrüßt wurde.

Sodann hielt Baurat a. D. Dittus einen Vortrag über „Bau, Bildung und wirtschaftliche Bedeutung der oberschwäbischen Torfmoore mit besonderer Berücksichtigung des Wurzacher Rieds“.

Nach kurzer Besprechung der Entstehung des Torfs schilderte Redner eingehender das große, nordwestlich von Wurzach sich erstreckende Flachmoor, das bei einer Länge von 5—6 km und einer durchschnittlichen Breite von 3,5—5,5 km, eine Fläche von 1900 ha einnimmt und somit das größte oberschwäbische Ried darstellt, das übrigens an einigen Stellen den Charakter von Uebergangs- und Hochmooren aufweist. Redner gab eine gedrängte Uebersicht über die floristischen, faunistischen und mineralogischen Eigentümlichkeiten, um sich dann ausführlich über die geplante großzügige Ausbeutung der in dem Ried enthaltenen gewaltigen Torfmassen zu verbreiten, die auf rund 5 100 000 t trockenen Brenntorfs geschätzt werden. Die Schwierigkeiten, die sich der notwendigen Entwässerung entgegenstellen, können entweder durch Tieferlegung der Wurzacher Ach um rund 6 m oder mittels Durchtunnelung der Moränebarre auf der Nordwestecke in der Richtung auf Eggmannsried und somit Ableitung des Wassers in die Umlach und Riß überwunden werden. Redner befürwortete den letzteren Weg und besprach dann weitere Einzelheiten, woran sich noch eine kurze Besprechung weiterer Moore, wie

Gründlenried bei Kißlegg, Burger Moos, Arrisrieder Moos u. a. schloß. (Der Vortrag findet sich ausführlich abgedruckt in der Besonderen Beilage des Staatsanzeigers für Württemberg No. 5 vom 30. April 1920 und ist auch für sich erschienen im Verlag von W. Kohlhammer, Stuttgart 1920).

In der sich anschließenden Besprechung machte O.Baurat Canz nähere Mitteilungen über die Ergebnisse der von der Moorversuchsstation in Bremen ausgeführten chemischen Untersuchungen des Wurzacher Moorbodens, auf Grund deren die Urbarmachung des Rieds warm empfohlen wurde, und trat selbst aufs wärmste dafür ein, daß beim Abbau die Möglichkeit der späteren land- oder forstwirtschaftlichen Benützung der abgebauten Fläche gewahrt bleiben solle. Prof. Dr. Sauer wies auf den nutzbar zu machenden hohen Öl- und Gasgehalt des Faulschlamms, sowie auf die landwirtschaftliche Verwertbarkeit der unter ihm liegenden sogen. Seekreide hin, und Dr. Seemann warnte vor dem ebenfalls gemachten Vorschlag, beim Abbau des Torfs von einer vorherigen Entwässerung abzusehen, der auf Grund der bisher anderwärts gemachten Erfahrungen als verfehlt zu bezeichnen sei. E.

Sitzung am 9. Februar 1920.

Dr. E. Lindner sprach über „Ostracoden und in ihnen lebende Bandwurmlarven“. Für Deutschland sind etwa 70 Arten Ostracoden festgestellt, von denen 15 Arten auch im schwäbischen Oberland beobachtet wurden. Sie sind ebenso wie die ihnen nahe verwandten Kopepoden als Wirte von Bandwurmlarven bekannt. So lebt ein frühes Larvenstadium des größten beim Menschen vorkommenden Bandwurms (*Bothriocephalus latus*), wie erst vor zwei Jahren festgestellt werden konnte, in solch einem Kopepoden. Dieser wird mit seinem Parasiten von einem Fisch gefressen, in welchem die Larve sich weiter entwickelt. Durch Wiederholung dieses Vorgangs gelangt letztere in den Körper des Hechts und schließlich, sofern das Fleisch desselben ungenügend gekocht verspeist wird, in den Darm des Menschen. Hier entwickelt sich die Larve zum geschlechtsreifen Bandwurm, dessen Eier mit den Fäkalien ins Wasser gelangen, wo aus ihnen Larven auskriechen, die von Kopepoden gefressen werden, womit der Kreislauf von neuem beginnt. Einen ähnlichen Entwicklungsgang durchlaufen auch die in den Ostracoden vorkommenden Larven gewisser Vogelbandwürmer, die im Darm von Enten, Sägern sowie anderen Wasser- und Sumpfvögeln zu geschlechtsreifen Tieren sich entwickeln. Bei zwei verschiedenen Ostracodenformen aus Oberschwaben fand der Vortragende solche Bandwurmlarven, die mit einem langen Schwanzfortsatz versehen waren. Die Bedeutung des letzteren wird von ihm in seiner Verwendung als Befestigungsmittel in der Leibeshöhle des Wirtstieres gesehen. Ermöglicht wird diese Verankerung durch feine Häkchen, die bereits das früheste Larvenstadium

(den sogen. sechshakigen Embryo) auszeichnen und bei geschwänzten aus Ostracoden stammenden Formen am Ende des Schwanzes liegen, während sie bei geschwänzten aus Kopepoden stammenden, sowie bei ungeschwänzten aus Schnecken usw. stammenden Formen, bei welchen letzteren ein „Stiel" nicht mehr vorhanden ist, auf dem Schwanz bezw. auf der Cyste zerstreut liegen. Diese theoretisch interessanten Betrachtungen führten zu dem Schluß, daß die Bandwurmlarven in ihren eigentlichen Wirten, den Ostracoden, als harmlose, osmotisch sich ernährende Raumschmarotzer (Synöken) leben, bei den Kopepoden dagegen mehr oder weniger unfreiwillig zu echten Parasiten werden.

An den durch Abbildungen und mikroskopische Präparate erläuterten, beifälligst aufgenommenen Vortrag schloß sich eine Erörterung, in der Prof. Dr. Sauer auf die geologische Bedeutung der Ostracoden hinwies und Prof. Dr. H. E. Ziegler einige von ihm selbst gemachte Beobachtungen über das Auftreten der Muschelkrebse und ihres Parasiten mitteilte.

Sitzung am 8. März 1920.

Assistent Dr. F. **Berckhemer** sprach über „Naturwissenschaftliches aus dem Interniertenlager Ile Longue bei Brest".

Redner, der sich bei Ausbruch des Weltkriegs noch als Assistent an der Columbia-Universität in New York befand, wurde bei seinem Versuch, auf dem holländischen Dampfer „Nieuwe Amsterdam" nach Deutschland zurückzukehren, im Kanal von den Franzosen gefangen genommen und mit seinen Schicksalsgenossen nach Ile Longue verbracht, wo sie, zunächst als Militärgefangene behandelt, zum Aufbau des Lagers verwandt wurden. Hierbei, insbesondere beim Bau einer Wasserleitung, fand er Gelegenheit, Beobachtungen über die geologische Beschaffenheit der „Insel" (richtiger Halbinsel) und ihrer Umgebung zu machen, auf Grund deren er nunmehr der Versammlung über die Entstehung derselben sowie über das Leben des umspülenden Meeres, die Anpassungserscheinungen seiner tierischen Bewohner und deren Bedeutung für die Bildung und Zerstörung der herrschenden Gesteinsschichten berichtete. Sodann wandte sich Redner dem Leben und Treiben in dem seit August 1916 unter Zivilverwaltung stehenden Lager zu, wobei er zunächst die klimatischen Verhältnisse und ihren Einfluß auf Gesundheitszustand und Stimmung der rund 2000 Internierten besprach. Das regnerische aber milde Seeklima wirkte im ganzen gesundheitfördernd und wurde darin unterstützt durch die eifrigen sportlichen und turnerischen Übungen, denen sich die Gefangenen hingaben, so daß die letzteren trotz der mehr als fünfjährigen Beschränkung auf den etwa 4 ha großen, von Stacheldraht umzäunten Lagerraum und trotz der zeitweise unzureichenden Verpflegung sich schließlich doch in leidlicher Verfassung befanden. Neben dieser

Körperpflege fand eine rege, durch eine reichhaltige, aus der Heimat gespendete Bücherei unterstützte geistige Tätigkeit statt, die sich nicht nur in musikalischen und schauspielerischen Darbietungen, sondern namentlich auch in wissenschaftlichen Vorträgen und Lehrgängen äußerte, sowie in der Herausgabe einer mittels Steindrucks hergestellten Wochenschrift. Vortragender, der sich als Lehrer vorwiegend auf naturwissenschaftlichem Gebiet, besonders Geologie, betätigte, legte eine große Anzahl der von ihm selbst hergestellten Unterrichts- und Anschauungsmittel vor: Tabellen, Tafeln, Sammlungen von Naturgegenständen, die bei der Versammlung höchste Anerkennung hervorriefen. Längere Zeit regelmäßig erscheinende astronomische Kärtchen trugen zur Pflege der bei den Gefangenen sehr beliebten Sternkunde bei; auch Tier- und Pflanzenkunde kamen trotz der Beschränkung zu ihrem Recht. In der erzwungenen Muße war manchem der Gefangenen die Betrachtung der umgebenden Natur in ihrer immer wechselnden Beleuchtung, im Kommen und Gehen der Jahreszeiten, von Tag und Nacht, eine Quelle der Erquickung. Der Redner schloß mit den Worten ALEXANDER V. HUMBOLDT's:

„Darum versenkt, wer im ungeschlichteten Zwist des Volkes nach geistiger Ruhe strebt, gern den Blick in das stille Leben der Pflanzen und in der heiligen Naturkraft inneres Wirken, oder hingegeben dem angestammten Triebe, der seit Jahrtausenden der Menschen Brust durchglüht, blickt er ahnungsvoll aufwärts zu den hohen Gestirnen, welche in ungestörtem Einklang die alte ewige Bahn vollenden". E.

Oberschwäbischer Zweigverein für vaterländische Naturkunde.

Versammlung in Schussenried am 15. Oktober 1919.

Die Versammlung galt in erster Linie einem Besuch der neuaufgedeckten Pfahlbauten im benachbarten Steinhauser Ried. Auf dem Weg dorthin besichtigte man zunächst den im Klosterhof aufgestellten prächtigen erratischen Block aus stark gepreßtem Granit, der vor 3 Jahren dorthin verbracht war und zur Aufnahme einer Gedenktafel für das im Krieg gefallene Dienstpersonal bestimmt ist. Über die Jungmoräne, wo geritztes Geschiebe durch die Fürsorge des führenden Vereinsvorstands, Med.Rat Dr. Groß, in reichlicher Menge aufgedeckt lag, ging es dann zum Bahneinschnitt, wo Landesgeologe Dr. Bräuhäuser die geologischen Verhältnisse eingehend erklärte. An der Schussenquelle und am großen Findling aus der Kreide vorbei ging man auf den Fahrweg nach Steinhausen, angesichts dessen, außerhalb des Waldes, dann Dr. Bräuhäuser wieder die Bildung des Glazialtales: „Federsee—Steinhausen" erklärte und über die Entstehung des Steinhauser großen flachen Sees und späteren Riedes Aufschluß gab.

Nun ging es ins Ried, wo Prof. Dr. R. R. Schmidt (Tübingen) die aufgedeckten Moorbauten, wie er sie bezeichnete, denn sie waren

unmittelbar auf das Moor gesetzt mit zwei Lagen Balken, näher besprach. Die erste Lage war versunken, wie der verlassene Herd zeigte. Darüber kam eine neue Lage mit einem zweiten Herd. Das Haus enthielt zwei Zimmer, die durch eine Bretterwand aus aufrecht gestellten Dielen von einander getrennt waren. Die Kraft des Feuers war durch eine Lehmschicht an der Bretterwand wirkungslos gemacht. Ein Raum war mit Birkenrinde tapeziert und ein dritter diente als Vorraum. Die Balkenanlagen waren nicht auf Pfähle, wie die älteren Pfahlbauten sie aufweisen, sondern, wie bereits erwähnt, unmittelbar auf dem Boden. Von einem Haus war auch das Dach gefunden worden, das ein Pultdach war, also nicht ein Satteldach, wie bisher angenommen wurde, was ganz neu ist; denn die Dachsparren bestanden aus einem einzigen Stück in ihrer ganzen Ausdehnung. Weizen und Hirse, dann Artefakten und typische Schussenrieder Keramik fanden sich auch noch.

Nach dieser Besichtigung kehrte man nach Schussenried in die Anstalt zurück, wo deren Leiter eine reichhaltige Mineraliensammlung und eine nach Formationen geordnete Petrefaktensammlung aufgestellt hat, die ebenso wie eine sorgfältig angelegte Schmetterlingsammlung des Herrn Apothekers Funk das Interesse der Besucher in Anspruch nahm. Es folgte nun ein Vortrag von Forstrat a. D. Sihler (Biberach), der im nachstehenden im Auszug wiedergegeben wird. Zum Schluß der Versammlung wurden noch einige Fundstücke aus dem Ried vorgezeigt, von denen eine Haue aus Hirschhorn, die samt dem gebogenen Stiel gehoben worden war, besonders wertvoll ist, da sie das erste Stück ist, das mit dem Stiel in Verbindung gefunden wurde.

In seinem Vortrag über „Die Gespinstmotte *Hyponomeuta evonymellus* und ihre Tätigkeit als Papiermacherin" führte Forstrat a. D. Sihler aus, daß unter den Schmetterlingen nicht nur die Familie der Spinner (Bombyciden), sondern auch die der Motten (Tineiden) Gattungen und Arten aufzuweisen habe, die durch ihre Gespinste Bedeutung für den menschlichen Haushalt zu gewinnen vermöchten und daher Beachtung verdienen. Eine solche Gattung ist die Gespinstmotte (*Hyponomeuta* Lahr), deren Angehörige im Raupenzustand ein Gemeinschaftsleben führen, indem sie kolonienweise in großen Gespinsten beieinander leben, in denen sie auch als Puppen in Bündeln dicht beisammen hängen. Die bekanntesten Arten dieser Gattung sind *H. padellus* in den Weißdorn- und Schwarzdornbüschen, *H. malinellus* auf den Apfelbäumen, *H. cognatellus* am Spindelbaum sowie an Obstbäumen und schließlich *H. evonymellus,* deren Raupe von Mai bis Juni an der Traubenkirsche (*Prunus padus*) frißt. Es ist ein schmutzig-gelbes, 10 mm großes Räupchen mit Reihen schwarzer Flecken und ergibt nach höchstens 14tägiger Puppenruhe einen Schmetterling von 22—26 mm Spannweite mit weißen Vorderflügeln, welche fünf Reihen dicht stehender schwarzer Punkte zeigen, während die anderen genannten Arten bloß drei Reihen schwarzer Punkte haben (s. Abb. 1[1]).

[1] Die Klischees zu den Abbildungen 1—4 wurden von Herrn Forstrat Sihler freundlichst zur Verfügung gestellt.

Von besonderem Interesse ist es, daß bei Massenvermehrung und bis zum Kahlfraß des Nährbaums führendem Raupenfraß die Raupen der *H. evonymellus* den ganzen Baum (Äste und Baumstamm) zur Verpuppung dicht einschleiern und unter diesem duftig weißgelblich schimmernden festen Gewebe ihre Verpuppung in größeren oder kleineren Kolonien (besonders in Zweiggabeln, Astnischen, Stammnuten usw.) zu Hunderten ja Tausenden, jede in besonderem Kokon, dicht aneinandergefügt vornehmen (s. Abb. 2).

Wir beobachten also Puppennesterballen unter dem dichten Schutzschleiergespinst von der kahlgefressenen Baumkrone herab bis zum Fuß des Baumstammes, und zwar angeheftet an und zum Teil in dieses Schutzgespinst. Diese Art der Einschleierung des Nährbaums tritt aber nach Beobachtung des Redners nur ein bei Massenvermehrung bis zu Kahlfraß, während geringer befallene Bäume von derselben *H. evonymellus* nur Gespinstballen in den noch beblätterten Zweigspitzen und Puppenkokons, dorten in kleineren Kolonien angehängt an eingesponnenen Blättern, ohne allgemeines Schutzgespinst (ähnlich wie bei *H. malinellus*) aufwiesen.

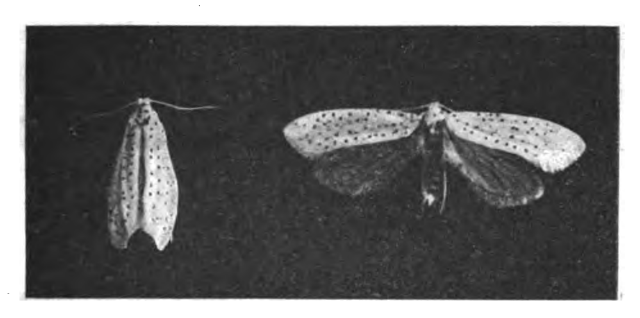


Abb. 1. *Hyponomeuta evonymellus.* Vergr. 1,6 : 1.

Bei Entfernen („Abhäuten") des Schutzschleiers von einem 20 cm starken und 8 m hohen Traubenkirschenbäumchen, was durch Abreißen in meterlangen und 10—15 cm breiten Streifen (s. Abb. 3) ohne besondere Sorgfalt gelang, fiel dem Redner ohne weiteres die Papierähnlichkeit und Reißfestigkeit des zarten Gewebes auf. Er veranlaßte mit Güte des Herrn Kommerzienrats Güntter in Biberach die papiertechnische Untersuchung von Gewebestücken durch Herrn Prof. Dr. Ernst Kirchner in Chemnitz. Das Ergebnis dieser Untersuchung ist niedergelegt im Vereinsblatt der deutschen Papierfabrikanten No. 41 vom 11. Oktober 1919. Nach dem dort Ausgeführten zeigen die Bilder im Mikroskop deutlich eine Hauptrichtung der Raupenspinnfäden und das gleichzeitige Auftreten anderer schief und senkrecht zur Hauptrichtung (s. Abb. 4), und bestätigen somit ganz den Charakter des Kunstprodukts des heutigen Maschinenpapiers. Aber auch die große Reißfestigkeit und große Dehnbarkeit von Garnen aus diesem Raupengewebe wurde festgestellt, und entspricht dem „optimalen Drall" der Papiergarne.



Abb. 2. 1 Stück Schutzgewebe und innerhalb angesponnen die Puppenkolonie bezw. eine Gruppe Puppen. $\frac{2}{3}$ nat. Gr.

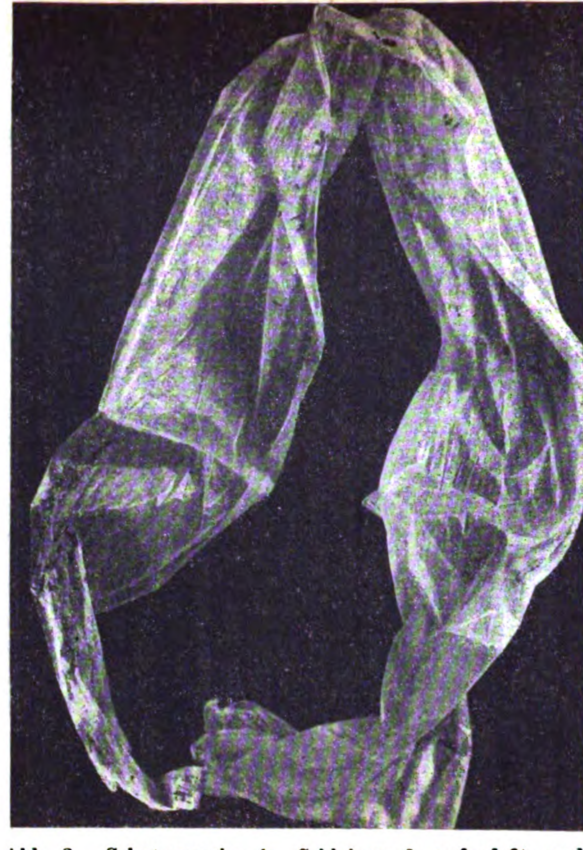


Abb. 3. Schutzgewebe in Schleiermaß aufgefaßt und photographiert. $\frac{2}{3}$ nat. Gr.

Das vorliegende Naturprodukt der Raupe entspricht dem Kunstprodukt allerfeinsten Papiers (feiner und leichter als japanisches Seidenpapier und nur ein Zehntel so schwer als gewöhnliches Cigarettenpapier).

Leider dürfte das Gespinst dieser Raupe, welche bisher nur monophag an der auch relativ seltenen Traubenkirsche fressend getroffen wurde, zu technischer Verwendung unmittelbar kaum dienstbar gemacht werden, denn zu 1 kg rohem Gewebe bedürfte man fast 200 Stämmchen oben geschilderten Probebaums. Anlaß zu weiteren Beobachtungen ist aber reichlich vorhanden, z. B. warum die Raupe nur bei absolutem Kahlfraß des Nährbaums von ihrem umfangreichen Schutzgespinst Gebrauch macht, sodann, ob die Raupe tatsächlich monophag an *Prunus padus* gebunden bleibt.

Den Herren Papiermachern, welche nunmehr die Raupe der *H. evonymellus* als Vorläuferin der heutigen Maschinen-Feinpapiermacherkunst anerkannt wissen, dürfte vielleicht zu denken geben, daß gerade die Zellulose des Laubs der *Prunus padus* sich zu solchem Feinpapierstoff besonders eignet.

Vermag dies nur die Tätigkeit (Spinndrüsen) der Raupe, und wie verhält es sich mit der Zellulose des Laubes anderer Weichhölzer (Espe, *Sorbus*-Arten, Linden)?

An die Ausführungen des Redners schloß sich eine kleinere Debatte an von Herrn Med.Rat Dr. Groß über Vertilgungsmaßnahmen gegen die *Hyp. padellus* in den Gartenhecken (Weißdorn), auch darüber, ob das besprochene Gewebe als reines Schutzgespinst aufzufassen sei, was vom Redner nach seinen Beobachtungen bejaht wurde. Die Hyponomeuta leiden auch unter zahlreichen Schlupfwespen, wie *Pimpla examinator, Eulimneria fuscicarpus* und kleineren Chalcididen, welche Herr Dr. Pfeffer, Gmünd, dem Redner feststellte.

Sihler.

150fach.

40fach.

Abb. 4. Raupengespinst der Motte *Hyponomeuta evonymellus.*



III. Original-Abhandlungen und Mitteilungen.

Der Brenztalooolith, sein Fossilinhalt und seine Deutung.

Von **Fritz Musper**, Heidenheim a. d. Br.

Mit 6 Textabbildungen und Tafel I—IV.

Inhaltsübersicht.

I. Einleitung.

Zu Beginn des vorigen Jahrhunderts entwickelte sich in der Nähe von Schnaitheim eine reiche Steinindustrie, deren Blütezeit in die vierziger Jahre dieses Jahrhunderts fällt. In den letzten Jahrzehnten ist dieses Geschäft dauernd zurückgegangen, scheint jedoch neuerdings wieder aufzublühen. So entstanden im Laufe der Zeit auch in der weiteren Umgebung eine große Zahl vorzüglicher künstlicher Aufschlüsse in den oolithischen Kalken des oberen weißen Jura. Die Lage der wichtigeren unter ihnen sei im folgenden angeführt, da wir später des öfteren auf den einen oder andern verweisen müssen:

	Anzahl der Aufschlüsse
a) Links der Brenz:	
1. Am Oldenberg südöstlich Schnaitheim	3
2. Im Taschentäle östlich "	2
3. Dicht westlich Asbach bei Oggenhausen	1
b) Rechts der Brenz:	
4. An der Hirschhalde nordwestlich Schnaitheim	1
5. Bei der Ziegelhütte am Kerbenhof westlich Zang	1
6. Am Südhang der Schafhalde östlich Steinheim	1
7. Renz'scher Bruch am Hahnenschnabel nördlich Heidenheim	1
8. Zwischen Heldenfingen u. Heuchlingen im Scheiteltal	1

Diese Aufschlüsse haben ein geschätztes Material an Werksteinen aller Art gegeben, das zu Wassertrögen, Tritten, Kamindecken, Gewölbsäulen, Fenstergesimsen, Fenstereinfassungen, Gußsteinen, insbesondere zu Viehtrögen von bis über 5 m Länge, aber auch zu Platten und Mauersteinen verarbeitet wurde und nicht nur in der nächsten Umgebung Verwendung fand (z. B. am Schloß Hellenstein), sondern teilweise weithin verfrachtet wurde. So wurde der schöne, in frisch bearbeitetem Zustand rein weiße, im Alter ergrauende Stein in ausgedehntem Maße beim Bau des Wiener Rathauses verwendet. Daneben wird das Gestein zu Schotter, Kies und Sand verarbeitet, der zu Betonier-, Maurer- und Gipserarbeiten gebraucht wird.

Hand in Hand mit der technischen Ausbeutung des Gesteins, ohne die uns ein tieferer Einblick in seine Eigenarten verwehrt geblieben und, da natürliche Aufschlüsse des Ooliths so gut wie nirgends vorhanden sind, wir nur auf Lesestücke angewiesen wären, stieg das Interesse an der Ausbeute der in ihm enthaltenen F o s s i l i e n , die allmählich ihren Weg in zahlreiche größere öffentliche und noch mehr kleine private Sammlungen gefunden haben. Da der Steinbruchbetrieb allmählich außerordentlich nachgelassen hatte, war es nicht mehr möglich, ein eindeutiges Bild über den Fossilinhalt des Gesteins aus neuen Aufsammlungen allein zu gewinnen, sondern es war dazu erforderlich, eine Sichtung des in vielen Händen zerstreut liegenden Materials vorzunehmen. So wurde mir auf meine Bitten in bereitwilligster Weise alles, was in Betracht kam, aus folgenden Sammlungen zur Verfügung gestellt:

1. Sammlung des Geologisch-Paläontologischen Instituts der Universität Tübingen.
2. Sammlung des Paläontologischen Museums des bayerischen Staates in München.
3. Württembergische Naturalien-Sammlung zu Stuttgart.
4. Sammlung der Mädchenrealschule in Heidenheim.
5. Altertümer-Sammlung auf Schloß Hellenstein.

Außerdem standen mir zur Verfügung die Privatsammlungen der Herren:

6. Generalarzt Dr. DIETLEN-Urach, 7. Pfarrer Dr. TH. ENGEL-Eislingen, 8. Prof. E. GAUS-Heidenheim, 9. Forstmeister HOLLAND-Heimerdingen, 10. Hauptlehrer WAGNER-Sontheim-Brenz.

Einiges Material wurde mir überlassen von den Herren:

11. cand. rer. nat. O. DAIBER-Göppingen (†), 12. Bauunternehmer und Steinbruchbesitzer J. RENZ (†) bzw. Architekt TRABER-Heidenheim.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, an diesem Ort allen genannten Herren und beteiligten Stellen für das freundliche Entgegenkommen bestens zu danken.

Verhältnismäßig spät erst erwachte das Interesse für die allgemeinen geologischen Erscheinungen des Brenztaloolithe und für seine Deutung. Ursprünglich nur auf das Schnaitheimer Gestein, den hauptsächlichsten Lieferanten der Fossilien, angewandt, wurde er von QUENSTEDT[1] und O. FRAAS[2] als „Schnaitheimer Oolith" bezeichnet. Die Benennung „Korallenkalk von Schnaitheim"[3] konnte sich mit Recht nicht lange erhalten. So bürgerte sich allmählich, da sich ergab, daß das Gestein ein besonderes Charakteristikum der Brenztalgegend ist, mehr und mehr der Name „Brenztaloolith" ein, den wohl ENGEL zuerst geprägt hat[4]. Dieser faßte die Ablagerung auf als „Strand- und Trümmerbildung, die das abziehende Jurameer hinterließ"[5]. Die Lagerungsverhältnisse hat eingehender zuerst SCHMIERER[6] untersucht, der den Oolith mit ENGEL als die „jüngste Bildung des Jurameers in Schwaben" ansieht. Fast zur selben Zeit deutete WALTHER[7] das Gestein als festländisch-äolische Bildung, und auch BERCKHEMER[8] schloß eine Mitwirkung des Windes bei dem Absatz des Sediments nicht aus. Eine unserer wesentlichen Aufgaben wird im folgenden diejenige sein, nachzuweisen, daß die Auffassung WALTHER's nicht die richtige sein kann, sondern daß dem Brenztaloolith eine subaquatische Entstehungsweise zugestanden werden muß.

II. Verbreitung und geographischer Überblick.

(Hiezu Taf. II.)

Der Brenztaloolith dehnt sich keineswegs so weit aus, wie es nach den „Atlasblättern des Königreichs Württemberg" 1 : 50 000: Nr. 27 Heidenheim und No. 28 Giengen den Anschein erwecken könnte. Die

---

[1] Der Jura, Tübingen 1858, S. 692.

[2] Begleitw. Atl. Bl. Heidenheim. Stuttgart 1868. S. 8/9.

[3] Plieninger, Die Wirbeltierreste im Korallenkalk von Schnaitheim. Diese Jahresh. 1847. S. 226—227.

[4] Den Ausdruck „Brenzkalkoolith", den Gaub („Die jurassischen Oolithe der schwäbischen Alb". Kokens Geol.-pal. Abh. N. F. IX, 4, Jena 1910, S. 30) von Schmierer zitiert, hat dieser nie gebraucht.

[5] Geogn. Wegweiser durch Württemberg. Stuttgart 1908. S. 468.

[6] Das Altersverhältnis der Stufen „Epsilon" und „Zeta" des weißen Jura. Zeitschr. d. d. geol. Ges. 54. Bd. Berlin 1902. S. 557 ff.

[7] Die Fauna der Solnhofener Plattenkalke. Jena 1904. S. 156 u. 208.

[8] Eine vorläufige Mitteilung über den Aufbau des weißen Jura Epsilon in Schwaben. Diese Jahresh. 1913. S. LXXXI.

von SCHMIERER (l. c. S. 547) und BERCKHEMER (l. c. S. LXXIX) im dichten Felsenkalk des weißen Jura Epsilon festgestellten Oolithe haben nämlich gerade in unserem Gebiet eine große Verbreitung. Sie wurden bei der früheren Kartierung auf der Karte z. T. als „Zeta-Oolithe“ eingetragen, als allem Anschein nach mit dem Brenztaloolith in naher Beziehung stehend betrachtet, und mit derselben Signatur eingezeichnet. Dies ist um so verständlicher, als damals der Brenztaloolith noch als ein Glied des weißen Jura Epsilon QUENSTEDT's betrachtet wurde.

Folgende Komplexe stellen infolgedessen größtenteils keinen Brenztaloolith dar:

1. Das am „Knillberg“ 2 km südöstlich Steinheim eingetragene dreieckig begrenzte Stück. Der Oolith soll sich dort bis an den Fuß dieses Berges herabziehen, was an sich schon einen Ausnahmefall im Gesamtvorkommen des Brenztalooliths darstellen würde. Wir befinden uns zwar hier im Störungsgebiet des Steinheimer krypto-vulkanischen Beckens, so mögen manche „vergriesten“ Lesestücke des Knillberges eine brekziöse Struktur aufweisen und an den Brenztaloolith erinnern. Das Material daselbst ist aber keinesfalls als mit dem Brenztaloolith identisch anzusehen.

2. Das am „Ottenheimer Eck“ 1 km östlich des Dudelhofs eingetragene Stück. Auf der Höhe des Berges ragt z. T. dolomitischer dichter Felsenkalk aus dem Waldboden hervor. Gegen Norden abwärts zur Straße Söhnstetten—Heidenheim trifft man manchmal auf etwas rauhere Platten von etwas brekziösem Habitus mit vielen Fossilien. Diese Lagen sind auch noch bis fast zum Gipfel (624 m) zu finden. Ooide sind aber in diesem Gestein nicht zu erkennen.

3. Das Vorkommnis am „Guckenberg“, 1 km südwestlich Gussenstadt. Das dortige Oolithgestein ist ein typischer Epsilon-Oolith. Sehr klüftiger dichter Felsenkalk steht hier an. Derselbe enthält stellenweise oolithisches Gestein, aber mit ausgesprochen muscheligem Bruch, charakteristisch für Oolithe des dichten Felsenkalks, und ist ohne Zweifel in letzterem eingelagert. Wo der Oolith angewittert ist, hat sich eine Art Schaumkalkstruktur herausgebildet dadurch, daß die leichter auflösbaren Ooide verschwunden sind. Hier stehen Oolithe vielleicht mit Korallenbildungen in nahem Zusammenhang [1].

[1] Die oolithischen Einlagerungen ziehen sich etwas weiter in das Tälchen herab, das sich in der Nord-Süd-Richtung erstreckt. Auf der gegenüberliegenden Seite finden sich, in ungefähr derselben Höhe wie die Oolithe, in der Schlucht, die auf den Wannenberg hinaufführt, zahlreiche Korallen, einer der selteneren Fälle, wo gut erhaltene Korallen (zumeist *Thecosmilia trichotoma* GOLDF. sp.) im dichten Felsenkalk gesteins-

4. Die Höhe des „Kuhbergs" bei Altheim zeigt von Brenztaloolith keine Spur. Der ganze Kern des Berges besteht aus dichtem Felsenkalk, der auf der Höhe unmittelbar nördlich von Altheim mit tertiären Sanden bedeckt ist. Hin und wieder finden sich auf der Hochfläche vereinzelte Stücke brekziösen Gesteins, das aber infolge seines muscheligen Bruchs und seiner Dichtigkeit zweifellos zum dichten Felsenkalk gehört. Öfters sind auch tatsächlich Ooide im Gestein enthalten, zu kleinen Knauern zusammengehäuft, aber mitten in Epsilon[1].

5. Das Vorkommnis am Keller nahe des Nordostendes von Heldenfingen. Der Oolith ist dort eine Brekzie mit sehr wenig, undeutlichen Ooiden, von sehr geringer Mächtigkeit, im Hangenden des dichten Felsenkalks, der dort mit den bekannten (tertiären) Bohrmuschellöchern bedeckt ist. Fossilien sehr spärlich (meist *Millericrinus*-Stielglieder); wahrscheinlich ebenfalls ein Epsilon-Oolith.

6. Die Oolithvorkommnisse am „Baurenhau" und „Köngenbühl" nördlich Herbrechtingen beschränken sich auf einen winzigen Rest oolithischen Materials am Nordabfall des Gipfels des Baurenhaus und einen ebensolchen, etwa 700 m ostsüdöstlich von Punkt 551 (am „g" von „Köngenbühl"); dabei bleibt es fraglich, ob diese Reste überhaupt als Brenztaloolith anzusprechen sind. Aufschlüsse sind an diesen Orten nicht vorhanden; soweit aber die Lesestücke im Walde erkennen lassen, scheint es sich viel eher um brekziöse, rauhe Plattenkalke zu handeln, deren Fossileinschlüsse verkieselt sind, was gerade in den Plattenkalken dieser Gegend häufiger der Fall zu sein pflegt. Ab und zu mag auch ein Ooid darin liegen, doch weist das Gestein im übrigen sehr wenig Ähnlichkeit mit dem typischen Brenztaloolith auf. Da dieses oolithische Material zudem topographisch schon ziemlich tief auftreten kann, jedenfalls keineswegs an die höchsten Erhebungen des Baurenhaus und Köngenbühls gebunden ist, so dürfte es sich um Einlagerungen innerhalb des Plattenkalks handeln.

7. Auf dem „Galgenberg" und „Hahnenschnabel" nordwestlich Heidenheim schrumpft die Ausdehnung des „Ooliths" ebenfalls erheblich zusammen. Die Höhen 572,1 und 609,4 werden

bildend auftreten; daneben findet sich *Pseudochaetetes* in großen Individuen und die typische Begleitfauna der Riffe. Die angewitterten Teile der Korallen sind verkieselt, während die Struktur derselben im frischen Gesteinsinnern teilweise vollkommen verloren gegangen ist.

[1] In den Berichtigungen zu den Begleitworten zur geognost. Spezialkarte von Württ. Atl. Bl. Heidenheim (S. 21) ist, wie ich nachträglich bemerke, angegeben, daß „am Kuhberg bei Altheim statt der Oolithe Epsilon zu setzen" sei. Da jedoch in Wirklichkeit doch Ooide in diesem Gestein enthalten sind, möchte ich die obige Bemerkung nicht unterlassen.

durchweg von Plattenkalk gebildet, so daß der Brenztaloolith nur noch bei Punkt 548 an der Straße Heidenheim—Zang die Straße überschreitet. Hier befinden wir uns bereits im Liegenden des Brenztalooliths: rauher, plattiger Kalk führt nur noch vereinzelte Ooide und nach unten erscheint rein weißer Plattenkalk mit Ooidnestern durchsetzt.

8. In ähnlicher Weise, vermute ich, ist die Ausdehnung der „Oolithe" in den Wäldern nordwestlich Nattheim, sowie im Waldteil „Osterholz" zwischen Nattheim und Heidenheim keineswegs eine so große, wie sie das Atlasblatt Giengen angibt. Eine künftige Kartierung im Maßstab 1 : 25 000 wird dies zweifellos ergeben. Ein größerer Teil dieser Gebilde wird zu den „Nattheimer Korallenkalken" gestellt werden müssen, denn Ooide treten in den dortigen Gesteinen außerordentlich zurück. Eine genaue Festlegung der Grenzen muß, soweit sie in dem unübersichtlichen, aufschlußarmen Waldgebiet überhaupt möglich ist, verschoben werden, bis eine bessere Kartenunterlage geschaffen sein wird, als dies bisher der Fall ist.

„Schnaitheimer Oolithe" erwähnt QUENSTEDT[1] „am Weg von Seeburg nach Wittlingen südlich vom Hardtburren". Nach SCHMIERER (l. c. S. 539) gehört dieser Oolith wohl zur Grenzbrekzie Epsilon/Zeta. Er konnte zwar den Oolith nicht anstehend finden, doch „scheint das Gestein die Epsilon-Buckel zu überziehen" und „ist eher brekziös als oolithisch zu nennen, denn es enthält nur ab und zu oolithische Körner". Möglicherweise handelt es sich auch nur um lokal oolithisch ausgebildeten dichten Felsenkalk. Jedenfalls aber steht das Gestein mit dem Brenztaloolith, von dessen charakteristischer Ausbildungsform es übrigens 50 km entfernt ist, nicht in genetischer Beziehung.

Stellen, an denen man den Eintrag von Oolith (Brenztaloolith) in der Karte 1 : 50 000 vermißt, gibt es wenige. Hierfür kommt meines Erachtens nur eine Stelle in Betracht: Die Höhen nördlich des „Rehbergs" (Höhe 759,4) bis zum Punkt 648. Hier lagert der Brenztaloolith wie am Rehberg überall auf Plattenkalk.

Mit Berücksichtigung der genannten Verhältnisse liegen die Einzelkomplexe des Brenztalooliths auf einem Gebiet zerstreut, das immerhin noch die Ausdehnung von rund 150 qkm umfaßt. Der Gestalt nach bildet diese Fläche ungefähr ein Trapez, dessen

nördliche	Begrenzungslinie in	W—O-Richtung	etwa	16 km,
südliche	„ „	SW—NO- „	„	13 „
östliche	„ „	NNO—SSW- „	„	8 „
westliche	„ „	NNW—SSO- „	„	15 „

[1] Begleitw. Atl. Bl. Urach. Stuttgart 1869. S. 10.

lang ist. Etwa $^1/_5$, also 30 qkm, der Fläche werden vom Brenztaloolith eingenommen.

Wenn WALTHER (l. c. S. 156) schreibt, daß „die ganze Ablagerung sich auf ein Gebiet von etwa 3 km Breite und 9 km Länge erstrecke", so hat er dabei offenbar nur die Ablagerungen des nordöstlichen Komplexes im Auge gehabt, beiderseits Schnaitheim und nordwestlich Nattheim. Unverständlich erscheint es aber, wenn er hinzufügt, die Ablagerung erstrecke sich in der „Richtung von SO nach NW"[1]. Denn es ist eine auffallende Tatsache, daß sowohl bei dem nordöstlichen Komplex um Schnaitheim, als auch bei dem gesamten übrigen Vorkommnis, in bezug auf die Gesamtausdehnung und auf die Einzelvorkommen, eine ausgesprochene Tendenz zur SW—NO-Richtung, also gerade entgegengesetzt zu der von WALTHER gegebenen Richtung, ganz entschieden vorherrscht. Nur einige kleinere Teilstücke machen hiervon eine Ausnahme. Es sind dies die am NO-Rande des Steinheimer Beckens gelegenen geringen Reste, die ihre Richtung, wohl infolge der dortigen tektonischen Störungen, nicht mehr erkennen lassen. Sowie einige Ausläufer südwestlich Küpfendorf, deren Fortsetzungen nach S und SW aller Wahrscheinlichkeit nach unter der mächtigen Lehmüberdeckung begraben sind. Der Hauptzug des Brenztalooliths zieht sich demnach in der Richtung von SW nach NO von Heldenfingen über Küpfendorf—Ugenhof, Heidenheim—Mergelstetten, zwischen Schnaitheim—Nattheim hindurch, um 2 km nördlich Nattheim den östlichsten Punkt zu erreichen. Nennenswerte Ablagerungen abseits des Hauptzugs liegen nur rings um Asbach im SO und ein unbedeutenderes Stück 2 km westlich Zang am „Kerbenhof".

Im Zusammenhang gebliebene Einzelzüge des zentralen Teils erreichen zwischen Schnaitheim und Nattheim und auf der Küpfendorfer Höhe eine Länge von 6 km. Im übrigen aber sind die Ablagerungen durch die Erosion in unregelmäßige Gebilde zersägt, die nicht ohne weiteres erkennen lassen, ob und inwieweit sie zu einer früheren Zeit miteinander in Verbindung gestanden haben.

III. Der Fossilinhalt.

a) Vorbemerkung.

Die Ablagerungen des Brenztalooliths gehören zu den gerne besuchten Fundplätzen des weißen Jura der Schwabenalb. In ihrer nächsten Nähe liegen die fossilreichen Nattheimer Korallenkalke, die wohl in den

[1] Die hier und im folgenden durch Sperrdruck hervorgehobenen Stellen sind in den Urschriften nicht gesperrt.

meisten größeren Sammlungen der Welt durch ihre verkieselten Korallen und Echinodermen vertreten sind, ferner die hauptsächlich durch ihre Schwammführung bekannten Sontheimer Schwammkalke, die *Millericrinus*-Kalke von Bolheim und die Korallenfelsenkalke von Gussenstadt. Inmitten der Ablagerungen des Brenztaloolithe ist das „Steinheimer Becken" eingeschaltet. So nimmt es nicht wunder, wenn die Geologen und Sammler, die diese Stätten besuchten, auch schon frühzeitig ihr Augenmerk auf den Brenztaloolith gerichtet haben. Freilich sind alle jene Ablagerungen entschieden fossilreicher als diese, von der wir wohl nicht sehr viel wüßten, wären nicht im Laufe der Zeit zu beiden Seiten der Brenz jene gewaltigen Steinbrüche und Aufschlüsse entstanden, die eine Steinindustrie hervorgerufen haben, welche fast vergleichbar ist derjenigen der Plattenkalke Frankens, wenn auch die Zwecke der Gewinnung verschiedene sind. Im Laufe der Zeit haben sich auf diese Weise Felsengärten und -labyrinthe weithin in das Innere der Berghöhen hineingefressen (Hirschhalde, Oldenberg), die sich schon von der Ferne durch ihre ansehnlichen Schutthalden verraten.

Unter diesem Gesichtspunkt ist es wohl verständlich, daß im Laufe der Zeit eine große Anzahl von Fossilien ihren Weg fand in die Sammlungen unserer Heimat, auch in viele des Auslands. Angesichts des in den Sammlungen liegenden Materials mag man leicht auf den Gedanken kommen, wir hätten im Brenztaloolith Ablagerungen vor uns, die eine Fülle von Fossilien zu liefern imstande wären. Daß dem nicht so ist, hat schon mancher beim Sammeln bemerkt, der durch Stunden oder Tage die steilen, gewaltigen Schutthalden abklopfte und enttäuscht war, wie fossilarm dieses Gestein sich im Gelände erweist. Wohl sind überall in jedem Handstück die Spuren von Fossilien zu sehen, aber das meiste ist zertrümmert und zerkleinert. Die Reste der Wirbellosen finden sich aber dann doch ab und zu auch zahlreicher und wohlerhalten, am schönsten, wenn sie in den zahllosen Klüften, die das Gestein nach allen Richtungen durchsetzen, langsam herausgewittert, von den Atmosphärilien herauspräpariert sind. Viel seltener sind die Reste von Wirbeltieren: Man kann tagelang klopfen, ohne eine Spur von solchen zu entdecken.

Daß die Meeresfauna sowohl nach Individuen- als nach Artenzahl keine allzureiche ist, soll im folgenden gezeigt werden. Beispielsweise kann sich die Fauna des Brenztalooliths mit dem ihm zeitlich und vielleicht auch faziell besonders nahestehenden Kelheimer *Diceras*-Kalk und Nerineenoolith von Kelheim nicht messen, auch nicht mit dem Inhalt der Korallenkalke von Nattheim oder vollends den Plattenkalken

von Solnhofen. In letzteren allerdings nimmt die Individuenzahl, was mehr oder weniger vollständige Stücke anbelangt (soweit es sich um Wirbellose handelt), einen ähnlichen Charakter an wie in den Oolithen des Brenztals.

b) Meeresfauna.

I. Stamm. *Protozoa*[1].

1. Klasse. *Rhizopoda.*

1. Ordnung. *Foraminifera.*

Finden sich sehr zahlreich. Man kann fast in jedem Schliff durch das Gestein eine größere Zahl verschiedener Formen beobachten; häufig bilden ihre Schalen oder Bruchstücke derselben die Kerne der Ooide oder sind sonstwie am Aufbau der Ooide beteiligt. Zum Aufbau des Gesteins tragen sie somit in erheblichem Maße bei. Erhaltungszustand: Schalen meist in ein kristallinkörniges Gefüge von Kalkspataggregaten umgewandelt oder mit dem umgebenden Gestein derart verschmolzen, daß nur noch die inneren Wandungen der ursprünglichen Schalen erkennbar sind. Infolgedessen ist eine Bestimmung der Arten kaum möglich; erkennbar sind meist Vertreter der Familien der

Textularidae und *Rotalidae.*

2. Ordnung: *Radiolaria.*

Die Lösungsrückstände ergaben von ihnen keine Spuren.

II. Stamm. *Coelenterata.*

1. Unterstamm. *Porifera.*

1. Unterklasse. *Silicispongiae.*

Gattung *Platychonia* ZITT. (hierher *Lithophyllodendron rubrum* MUSPER).

Vor kurzem beschrieb ich[2] ein Fossil, das, wie ich bemerkte, besonders im Brenztaloolith in weiter Verbreitung und gesteinsbildend in jedem Aufschluß, am häufigsten in der Mitte der Ablagerung am Hahnenschnabel, aber auch in Menge bei Schnaitheim und in den randlichen Teilen auftritt und sich vertikal durch die ganze Ablagerung hindurchzieht, unter dem Namen *Lithophyllodendron rubrum.* Die wahre Natur desselben war zweifelhaft geblieben infolge seiner Verkalkung und der in der Regel durch Umkristallisation weitgehenden Veränderung der Struktur, die bis zur völligen „Strukturlosigkeit“ führen

---

[1] Ich halte mich im folgenden i. a. an die in Zittel, Grundzüge der Paläontologie, 1910—11, gegebene Systematik.

[2] Beitrag zur Deutung der Frage des Aufbaus des oberen weißen Jura in Schwaben. Mit 12 Textfig. Diese Jahresh. Jahrg. 75. 1919. S. 1—18.

kann, so daß nur noch die äußeren Umrißlinien oder die dichtere Beschaffenheit des Inneren des Fossils gegenüber dem rauhen Bruch des Ooliths oder seine unter Umständen auftretende merkwürdige Rotfärbung sein Vorhandensein andeuten. Da jedoch seine Erhaltungsbedingungen im Brenztaloolith im allgemeinen günstiger schienen als beispielsweise im „dichten Felsenkalk", einmal wegen des groben Korns und der dadurch bedingten größeren Durchlässigkeit des Gesteins für Lösungen (im Gegensatz zu der dichteren Beschaffenheit dieses Fossils bezw. der Fossileinschlüsse überhaupt), außerdem weil keine größeren aus dem Fossil aufgebauten, geschlossenen Lager im Brenztaloolith auftreten, wie gerade an manchen Orten im „dichten Felsenkalk", in dem seine Struktur vielfach merklich undeutlicher geworden ist, bestand begründete Aussicht, nach Aufsammlung einer größeren Menge günstigen Untersuchungsmaterials die sichere Bestimmung zu ermöglichen. So stellte sich heraus, daß wir es hier mit Kieselspongien von der Familie *Rhizomorina* ZITT.[1], und zwar der Gattung *Platychonia* ZITT. zu tun haben. Wie auch R. KOLB[2] betont, läßt sich die Gattung nicht scharf umgrenzen: „Man sieht sich genötigt, verschiedene Formen hier unterzubringen — wesentlich auf Grund des fehlenden Kanalsystems —, die teilweise vielleicht eigenen Gattungen angehören, ihrer Seltenheit oder ihres Erhaltungszustandes halber jedoch eine Abtrennung vorläufig nicht tunlich erscheinen lassen."

Vergleicht man meine a. a. O. gegebene Beschreibung der auftretenden Formen mit den Angaben bei QUENSTEDT[3], insbesondere seine Bemerkungen über *Platychonia vagans* QU., und bei KOLB[2], so erhellt die Identität der QUENSTEDT'schen „Schwärmer" oder „Plattschwämme" mit *Lithophyllodendron*, zugleich aber auch, daß die Formenmannigfaltigkeit der zu *Platychonia* zu stellenden Spongien eine noch größere ist, als bisher angenommen wurde.

Als bedeutungsvoll für eine freilich noch immer verfrüht erscheinende Sonderung in bestimmte Arten ist allerdings hervorzuheben, daß die Größenausdehnung der Brenztaloolith-Platychonien zu einer ganz enormen werden kann. Inzwischen konnte ich im RENZ'schen Bruche zusammenhängende Platten von Quadratmetergröße nicht selten entdecken; dieselben erreichten aber damit noch nicht ihre Begrenzung,

[1] Zittel, K. A. v.: Beiträge zur Systematik der fossilen Spongien. N. Jahrb. f. Min. etc. 1878. S. 581.

[2] Die Kieselspongien des schwäbischen Jura. Palaeontogr. Bd. LVII. 1910. S. 236.

[3] Petr. Deutschlands. I. Abt. 5. Bd. Die Schwämme. 1878. S. 317, 328 u. ff.

sondern setzten sich weiterhin in das Gestein fort. Auch die Dicke der Platten aus anderen Gliedern des weißen Jura (meist aus γ/δ stammend), wovon ich schönes Vergleichsmaterial insbesondere der Freundlichkeit des Herrn Rechnungsrat Feifel in Stuttgart verdanke, kann nur ganz ausnahmsweise wetteifern mit derjenigen, welche die Stücke des Brenztaloolliths aufweisen, aus dem Platychonien bisher überhaupt noch nicht bekannt waren. Sie finden sich hier in häufig sich wiederholenden Ansätzen. Während andere Riffbildner, Bryozoen, *Pseudochaetetes*, Korallen nur dünne Rasen zu bilden imstande waren, vegetierten Platychonien stellenweise üppiger und entwickelten sich lokal zu flachen Riffen. Die verhältnismäßig häufige Vergesellschaftung von Bryozoenstöckchen mit den Kieselschwämmen im Brenztaloolith findet ihr Analogon in den Spongienriffen des unteren weißen Jura[1]. Was die Rotfärbung[2] anbelangt, so war ja schon auffallend die Beobachtung, daß der Sitz derselben in die Ausfüllungsmasse zwischen den Skeletteilen zu verlegen ist: Einlagerungen kleiner flockenartiger Bröckchen von roter Farbe, die wir später auch aus dem Oolithgestein kennen lernen werden, sind die Ursache.

Die Platychonien des Brenztalooliths haben weite Flächen am Meeresgrund überzogen und stellen ohne allen Zweifel autochthone Bildungen dar. Sämtliche gefundenen Stücke sind verkalkt erhalten, vom Kieselgerüst ist keine Spur mehr übrig geblieben.

2. Unterklasse. *Calcispongiae.*

Eudea perforata Qu. sp. (= *Manon peziza* Goldf. = *Spongites perforatus* Qu.). Selten.

Eusiphonella Bronni Münst. sp. (= *Scyphia Bronnii* Qu.). Selten.

Corynella Quenstedti Zitt. (= *Spongites astrophorus* Qu.). Ziemlich häufig.

Stellispongia glomerata Qu. sp. (= *Spongites glomeratus* Qu.). Sehr häufig.

Stellispongia semicincta Qu. sp. (= *Spongites semicinctus* Qu.). Häufig.

Blastinia costata Goldf. sp. Selten.

Myrmecium indutum Qu. sp. (= *Spongites indutus* Qu.). Selten.

Stellenweise werden gröbere Partien des Gesteins im wesentlichen aus Kalzispongien gebildet. Die Formen bleiben aber fast stets kleinwüchsig:

[1] Vgl. R. Kolb, l. c. S. 147.
[2] Vgl. Musper, l. c. S. 12.



diese wurden von Sediment bedeckt, und neue Individuen siedelten sich lokal in großer Menge an. In einem alten Steinbruch an der Hirschhalde kann man eine Schicht von ½ m Mächtigkeit auf eine größere Strecke hin verfolgen, die von Tausenden von Spongien erfüllt ist, insbesondere von den Formen *Stellispongia glomerata* Qu. sp., die sich hier besonders wohl gefühlt zu haben scheint — das ist von Interesse, da ihre Form in weitgehendem Maße an bewegtes Wasser angepaßt erscheint —, und *Stellispongia semicincta* Qu. sp. Ihre Reste sind innerhalb des Gesteins jedoch in jeder möglichen Lage eingebettet, also wohl teilweise vor ihrer Einbettung durch die Wellenbewegung abgebrochen und von ihrem ursprünglichen Standort wegbefördert worden. Daß hierfür aber nur ganz geringe Strecken in Betracht kommen können, ist aus dem guten Erhaltungszustand der Spongien zu schließen. Sie haben ihr Skelett meist in feinster Erhaltung bewahrt und zeigen dies insbesondere, wenn sie durch die Atmosphärilien langsam aus dem sie umgebenden Gestein ausgewittert sind. Von Abrollung sind kaum irgendwelche Spuren zu bemerken.

2. Unterstamm. *Cnidaria.*

1. Klasse. *Anthozoa.*

1. Unterklasse. *Zoantharia.*

2. Ordnung. *Hexacoralla.*

Stylosmilia suevica Becker. Erwähnt Schmierer (l. c. S. 588) als im Brenztaloolith vorkommend.

Thamnastraea ? Ein Bruchstück aus den oberen Lagen des Brenztalooliths an der Hirschhalde, sowie eines von der linken Seite des Taschentäle scheint dieser Gattung anzugehören.

Thecosmilia trichotoma Goldf. sp. (= *Lithodendron trichotomum* Qu.). Trotz eifrigen Fahndens nach Korallen ist sie die einzige deutliche, mir aus dem Brenztaloolith bekannte Art geblieben. Und auch sie ist sehr selten, in guter Erhaltung bisher fast nur bei Asbach gefunden. An der Hirschhalde konnte ich vereinzelte, stets äußerst dürftige, kleinwüchsige Individuen finden. In den Sammlungen liegen öfters wohl verkieselte Stücke mit angegebenem Fundort Schnaitheim, sie stammen zweifellos aus den „Nattheimer Schichten“, jedenfalls nicht aus dem Brenztaloolith. Engel geht entschieden zu weit, wenn er sagt (l. c. S. 468/469): „Die Korallen (und Echinodermen) zeigen beide Brüche (links und rechts der Brenz) am schönsten in ihren Klüften, wo sie trefflich ausgewittert und von Bohnerzlehm gelb gefärbt überall hervorstehen.“

Die Möglichkeit der Erhaltung der Korallen im Brenztaloolith lag also vor. Wenn man nun die Nähe der Korallen in so ungeheurer Menge führenden „Nattheimer Schichten" in Betracht zieht, sowie die Tatsache bedenkt, daß der Untergrund des Brenztaloolithgesteins, ebenso wie der aus Oolithen, Muscheltrümmern, Seeigelfragmenten und Krinoidenresten aufgebaute Kalkstein des „oberen Hauptooliths", sowie derjenige vieler anderer Korallenzonen des Malm im Rauracien und oberen Sequanien in anderen Gegenden, ein für das Wachstum der Korallen günstiger gewesen sein muß[1], so ist es sehr auffallend, daß Korallen in so geringem Maße am Aufbau des Brenztalooliths beteiligt sind. Auch SCHMIERER (l. c. S. 556—557) weist auf diese „paläontologische Eigentümlichkeit" des Brenztalooliths hin: „Der Wippinger und Oberstotzinger Oolith führt zahlreiche Korallen, welche dem Brenztaloolith, wenigstens an seinen Hauptstellen Schnaitheim und Heidenheim, fast durchaus fehlen." Fast alles, was ich an diesen „Hauptstellen" an Korallenresten finden konnte, ist unvollständig, und stellt nur Bruchstücke von Korallenstöcken dar, die an der Hirschhalde sogar deutlich abgerollt sein können.

Ich sehe die Ursache dieses Mangels in einem verhältnismäßig raschen Absatz und in der unter dem Einfluß heftig bewegten Wassers dauernd stattgehabten Umlagerung des Sediments, die auch eine Trübung des Wassers zur Folge gehabt haben mag. Zu der Annahme einer ungünstigen Beeinflussung des Korallenwachstums durch terrigenen Detritus und von Störungen durch Süßwasser liegt ein Anlaß nicht vor. So wurde zwar das Wachstum der Korallen nicht völlig behindert, aber es konnten höchstens kleinwüchsige Individuen aufkommen.

Anhang. *Tabulata* (?).

Pseudochaetetes polyporus Qu. sp. Lokal häufig.

Wohlerhaltene Stöcke bis Kopfgröße habe ich auf der Höhe östlich des Taschentäle gefunden. U. d. M. ist die Struktur der Röhren und Querböden infolge vorzüglicher Erhaltung — die Stöcke sind verkalkt — gut zu ersehen, ja die Zellen sind sogar schon makroskopisch deutlich zu erkennen[2]. Beim Klopfen mit dem Hammer zerspringen die auf ihrer Außenfläche wohl gerundeten und fast glatten Stücke in konzentrische Schalen.

---

[1] Deecke, W., Pal. Betrachtungen. V. Korallen. N. Jahrb. f. Min. usw. 1913. II. S. 183.

[2] Vgl. Musper, l. c. S. 4.

Auf der Oberfläche und im Innern häufig Spuren von bohrenden Organismen. Die knolligen Individuen bildeten wohl flache Riffe, da sie nie einzeln, sondern in horizontaler Erstreckung in größerer Zahl beisammen vorkommen.

III. Stamm. *Echinodermata.*

1. Unterstamm. *Pelmatozoa.*

1. Klasse. *Crinoidea.*

Millericrinus Escheri DE LORIOL. Erwähnt SCHMIERER (l. c. S. 588) aus dem Brenztaloolith.

Millericrinus horridus D'ORB. (= *Apiocrinus echinatus* GOLDF. pars sp.). Nicht selten.

Millericrinus mespiliformis SCHL. sp. (= *Apiocrinites mespiliformis* v. SCHLOTH.). Nicht selten.

Millericrinus Milleri SCHL. sp. (= *Apiocrinites Milleri* QU.). Nicht selten. QUENSTEDT sagt darüber[1]: „Bei Schnaitheim fand man früher auf einem Ackerfeld viele Kronen von *Milleri* und dabei eine Menge langer Säulenstücke, die ohne Zweifel dazu gehörten.“ Diese Fundstätte ist nicht mehr bekannt.

Millericrinus rosaceus SCHL. sp. (= *Apiocrinites rosaceus* QU.). Selten.

Pentacrinus astralis QU. (= *Pentacrinites astralis* QU.). Sehr häufig. Die Stielglieder wittern in den Klüften sehr schön aus. Die Urstücke QUENSTEDT's[2] stammen aus Schnaitheim, wo sie besonders an der Hirschhalde noch immer in Mengen gesammelt werden können.

Balanocrinus Sigmaringensis QU. sp. (= *Pentacrinites Sigmaringensis* QU.). Seltener.

Pentacrinus cf. *cingulatus* MÜNST.

Zu *P. cingulatus* MÜNST. gehört vielleicht der von QUENSTEDT, Jura S. 722 angegebene, Taf. 88 Fig. 8 abgebildete Rest aus Schnaitheim.

Antedon costatus QU. sp. (= *Solanocrinites costatus* QU.). Ziemlich häufig. Urstücke QUENSTEDT's[3] stammen aus dem Brenztaloolith.

Antedon Gresslyi ÉT. Erwähnt SCHMIERER (l. c. S. 587) als im Brenztaloolith vorkommend, konnte von mir nicht gefunden werden.

---

[1] Jura, p. 718.
[2] Handbuch der Petrefaktenkunde. Tübingen 1885. S. 920. Taf. 72, Fig. 31.
[3] Petr. S. 915, Taf. 72, Fig. 5 u. 6.

Antedon (Solanocrinus) Jaegeri Qu. (non Goldf.) (= *Solanocrinites Jaegeri* Qu.). Quenstedt erwähnt von ihm[1], daß er „ziemlich oft" bei Schnaitheim vorkomme, im Brenztaloolith scheint er jedoch selten zu sein.

Thiollierocrinus flexuosus Goldf. (= *Apiocrinites flexuosus* Qu.). Stielglieder, sehr selten.

2. Unterstamm. *Asterozoa.*

1. Klasse. *Asteroidea.*

Sphaeraster digitatus Qu. (= *Sphaerites digitatus* Qu.). Selten.

Sphaeraster jurensis Qu. (= *Asterias jurensis* Qu.). Häufig. Urstücke Quenstedt, Jura Taf. 88 Fig. 55, 58 und 59 gehören hierher.

Sphaeraster stelliferus Goldf. sp. (= *Asterias stellifera* Qu.). Seltener.

Pentaceros primaevus Zitt. Nicht allzuselten.

Zusammenfassung: Fast jeder Schliff durch das Gestein läßt erkennen, daß die spätigen Trümmer der Krinoideen in erheblichem Maße am Aufbau des Brenztalooliths beteiligt sind; dieselben sind teilweise leicht gerundet und abgerollt, und in diesem Falle meist mit einer oolithischen Rinde versehen; vielfach sind jedoch auch die Trümmer unregelmäßig eckig und kantig, so daß man annehmen könnte, die Tiere seien von gewissen Räubern zermalmt worden. Aber es finden sich auch wohlerhaltene, teilweise mit einer Anzahl von Stielgliedern zusammenhängende Kronen von *Millericrinus*-Formen, und größere massige Wurzelstöcke, deren Stämme einen Umfang bis 16 cm erreichen können. Überkrustung der Reste durch Serpeln und Anbohrungen durch schmarotzende Lebewesen, die ihre Tätigkeit schon an den lebenden Wirtstieren getrieben haben können, sind verhältnismäßig selten[2]. Auch diese Tatsache macht es in hohem Grade wahrscheinlich, daß die abgestorbenen Tiere autochthon sind und daß ihre Einbettung in einem verhältnismäßig kurzen Zeitraum erfolgt sein muß, daß sie also nicht allzulange offen auf dem Grunde liegend den zerstörenden Agentien ausgesetzt waren.

---

[1] Jura, S. 723.

[2] Dagegen kommen gelegentlich bauchige Auftreibungen der Krinoideenstiele vor, die nach v. Graff (Palaeontogr. XXXI, Taf. XVI) mitunter die Überreste eines Parasiten (*Myzostoma*) enthalten können.

3. Unterstamm. *Echinoidea.*

2. Unterklasse. *Euechinoidea.*

Cidaris Blumenbachi Münst. (= *Cidarites Blumenbachii* Qu.). Erwähnt Schmierer (l. c. S. 587) aus dem Brenztaloolith.

Cidaris elegans Münst. (= *Cidarites elegans* Goldf. bei Quenstedt, Jura S. 728, Taf. 88, Fig. 75—77 und Handb. d. Petr. S. 868, Taf. 68, Fig. 13—15). Selten.

Cidaris marginata Goldf. (= *Cidarites marginatus* Qu.). Häufiger.

Cidaris perlata Qu. (= *Cidarites perlatus* Qu.). Häufig. Urstücke Quenstedt, Jura S. 728, Taf. 88 Fig. 70 und 71 stammen von Schnaitheim.

Rhabdocidaris nobilis Münst. sp. (= *Cidarites nobilis* Qu.). Nicht selten.

Diplocidaris Étalloni Loriol (= *Cidarites giganteus Desori* Qu.). Erwähnt Schmierer (l. c. S. 588).

Diplocidaris gigantea Ag. sp. [inkl. *Cidaris pustulifera* Ag.] (= *Cidarites pustuliferus* Qu. = *Cidarites giganteus* Qu.). Selten. Das Urstück Quenstedt's[1] stammt aus dem Brenztaloolith von Schnaitheim.

Hemicidaris crenularis Lam. sp. (= *Cidarites crenularis* Qu.). Etwas häufiger.

Hemicidaris intermedia Flem. sp. (= *Tiaris intermedia* Qu.). Erwähnt Schmierer (l. c. S. 588) aus dem Brenztaloolith. Diese Form ist mir hieraus nicht bekannt geworden.

Acrocidaris nobilis Ag. (inkl. *Acrocidaris formosa* Qu. Jura, Taf. 89, Fig. 34—35). Nicht selten. Urstück Quenstedt, Jura Taf. 89, Fig. 35 oben stammt aus Schnaitheim.

Pseudodiadema subangulare Goldf. sp. (= *Diadema subangulare* Qu.). Selten.

Stomechinus perlatus Desm. sp. (= *Echinus lineatus* Goldf.). 1 Stück im Besitze des Herrn Pfarrer Dr. Th. Engel stelle ich hierher. Dasselbe stimmt vollkommen mit dem von Quenstedt[2] überein, ist nur etwas kleiner. Die mit der Madreporenplatte verwachsene Eiertafel ist gut erhalten und zeichnet sich durch bedeutendere Größe aus.

Holectypus depressus Phil. Lokal häufiger, besonders an der Schafhalde östlich Steinheim. Vielleicht hängt dies mit dem

[1] Petr. S. 873 u. 878, Taf. 69, Fig. 24.

[2] Hdb. Petr. S. 882, Taf. 69, Fig. 39—41.

Umstand zusammen, daß bei eingegrabenen Arten (irreguläre) die Zahl der Individuen in einer Schicht oft besonders hoch steigt[1].

Holectypus orificatus SCHLOTH. sp. Es stand mir nur 1 Stück (im Besitze des Herrn Pfarrer Dr. TH. ENGEL) zur Untersuchung zur Verfügung.

Pygaster cf. *patelliformis* AG. Das einzige Stück hat QUENSTEDT im Oolith von Schnaitheim gefunden und Ech., Taf. 77 Fig. 26, S. 431 beschrieben.

Echinobrissus suevicus QU. sp. (= *Nucleolites scutatus suevicus* QU.). Sehr selten. Das Urstück QUENSTEDT's[2] stammt aus dem Oolith von Schnaitheim. Im Brenztaloolith von Küpfendorf fand ich ein weiteres, gut erhaltenes Stück. Auch dieses ist „hinten minder breit" als *N. scutatus* LMCK., weshalb QUENSTEDT das ihm vorgelegene Schnaitheimer Stück seinerzeit als *N. scutatus suevicus* abtrennte.

Zusammenfassung: Echinoideen gehören zu den am häufigsten in die Erscheinung tretenden Fossilien des Brenztaloolitbs. Ihre Stacheln bilden, insbesondere auf manchen Schichtfugen, förmliche Brekzien. Aber auch u. d. M. fällt die Häufigkeit der charakteristischen Querschnitte durch die Echinoideenstacheln und der zu Sand zerkleinerten Bruchstücke der Schalen auf. Sie spielen überall eine wesentliche Rolle am Aufbau des Gesteins. Jedoch finden sich auch stets vollständig erhaltene, in spätigen Kalkspat umgewandelte Schalen. Gegenüber *Cidaris perlata* QU. und *C. marginata* GOLDF. treten alle andern Arten sehr zurück.

In dem großen Steinbruch am Hahnenschnabel sind die Schalen oft teilweise oder ganz in schneeweise, kreideartige, mulmige Kalkaggregate umgewandelt, welche die äußere Form in frischem Gestein noch deutlich erkennen lassen, bei Zutritt der Atmosphärilien jedoch eine rasche Steinkernbildung begünstigen.

Die Seeigel scheinen sich neben den Krinoideen im Kalksande des Brenztaloolitbs offenbar wohl gefühlt zu haben, obwohl Sand nicht der richtige Boden für Seeigel sein soll[3], doch sind es hier mehr die dickschaligen Arten, die sich auch sonst gerne im Kalksand des flachen Wassers finden. Es ist also sehr unwahrscheinlich, daß die Gehäuse, bei denen übrigens auch nie eine Spur von Abrollung zu beobachten ist, der doch im allgemeinen bodenständigen Tiere erst nach dem Absterben durch die tragende Kraft des Wassers eingeschwemmt worden wären.

---

[1] Vgl. Deecke, W., Pal. Betr. III. Echinoideen. Centralbl. f. Min. usw. 1913. No. 17. S. 529.

[2] Jura, S. 740, Taf. 90, Fig. 26.

[3] s. Deecke, Echinoideen, Schluß, S. 526 ff.

IV. Stamm. *Vermes.*

Die vorkommenden Formen stelle ich zu *Serpula gordialis* Schloth. Es ist zweifellos auffallend, wie wenig individuenreich die sonst fast gar nicht beachteten Wurmröhren im Brenztaloolith, einem „Glied des Rifforganismus“, auftreten. Von Interesse ist die Beobachtung, daß in die Wandungen der Kalkröhren vielfach Oolithkörner eingebacken sind. Im allgemeinen scheinen wohl diese Tiere ihre Wohnröhren auf den Hartteilen zu Boden gesunkener, abgestorbener Meerestiere gebaut zu haben. Auf dem Boden des Brenztalooliths ist kein Mangel an solchen gewesen. Das trotzdem starke Zurücktreten der Serpeln, insbesondere im Vergleich mit den Riffbauten des oberen weißen Jura[1], erkläre ich mir aus der Annahme einer verhältnismäßig raschen Sedimentation und häufig wechselnder Umlagerung des Sediments, die ein Aufkommen solch streng sessiler Formen verhinderte.

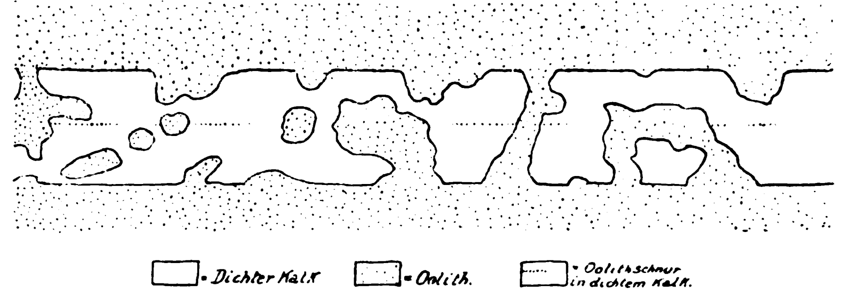


Abb. 1. Vertikalschnitt durch ein Band dichten Kalks. von Brenztaloolith durchsetzt. $\frac{2}{3}$ nat. Gr.

Anhang: An Stellen, wo sich durch den Brenztaloolith mehr oder weniger dicke Bänder von feinstem Detritus bis dichtem weißem Kalk hinziehen, kann man fast stets beobachten, wie diese Bänder unregelmäßig zerfressen und durchlöchert sind (s. Abb. 1). Die entstandenen Hohlräume sind dann stets durch das normale grobe Detritusmaterial des Brenztalooliths wieder ausgefüllt. An der Grenze dieser Bänder feinkörnigen Sediments aber, wo dieses durch gröberes Material abgelöst wird, zeigt sich weder im Liegenden noch im Hangenden eine

[1] Herr Dr. Berckhemer bittet mich mitzuteilen, daß es ihm nach Vergleich mit den Gümbel'schen Originalpräparaten zu *Gyroporella suprajurensis* aus dem Kelheimer Kalk nicht mehr möglich ist, die Deutung der von ihm aus den Weiß-Jura ε-Kalken beschriebenen Röhrchen als Gyroporellen aufrecht zu erhalten. Er ist zu der Ansicht gelangt, daß es sich dabei wohl um Serpeln handeln dürfte.

Schichtfuge, das grobe Material setzt ohne Unterbrechung vertikal durch die Bänder feinkörnigen bis dichten Materials hindurch. Es scheint also eine solche Umlagerung des Sedimentmaterials auch in den gröberen Partien stattgefunden zu haben. Die Umlagerung innerhalb der Bänder feinsten Materials kann stellenweise so weit fortgeschritten sein, daß von diesem nur noch unregelmäßige Patzen und Fetzen innerhalb des grobkörnigen Materials übriggeblieben sind. Daß derartige Umlagerungen auch im normalen Oolithgestein weit verbreitet sind, kann man daraus entnehmen, daß sehr häufig beim Zerschlagen des Gesteins unvermittelt stengelige, unregelmäßig gekrümmte Absonderungen von kreisförmigem Querschnitt (Durchmesser 5—20 mm) infolge ihres losen Verbandes aus dem Gestein herausfallen. Solche, sich häufig teilende und kreuzende, unregelmäßig stengelige Formen treten dann auch auf den Schichtflächen zutage, welche durch tonreicheres Material gebildet sind. Ist dieses durch den Druck der auflagernden Schichten in seinem Volumen verringert worden, so wurden auch jene röhrenförmigen, aus Oolithgestein bestehenden Absonderungen deformiert, sie wurden breit und platt gedrückt. Ob diese Bildungen der Tätigkeit von Würmern zu verdanken sind, mag dahingestellt bleiben; da sie aber im Brenztaloolith eine ungemein weite Verbreitung haben, mögen sie in diesem Zusammenhang Erwähnung finden.

V. Stamm. *Molluscoidea.*

1. Klasse. *Bryozoa.*

Neuropora angulosa GOLDF. (= *Ceriopora angulosa* GOLDF.). Sehr häufig. Schon QUENSTEDT erwähnt diese Art aus dem Oolith von Schnaitheim[1]. Meist jedoch kleinwüchsige Formen, so daß man auch hier den Eindruck gewinnen könnte, als ob der sandige Boden des Brenztalooliths kein besonders günstiger gewesen wäre. In der Sammlung des Herrn Prof. GAUS-Heidenheim befindet sich aber eine vorzüglich erhaltene, großwüchsige Kolonie aus dem Brenztaloolith von Heidenheim, an der man von einem Stämmchen ausgehend über 50 Äste zählen kann; zahlreiche Äste sind noch im Gestein eingeschlossen, die sich nicht weiter herauspräparieren lassen. Lokal scheinen also doch auch günstigere Wachstumsbedingungen geherrscht zu haben.

Neuropora tuberiformis WOLFER. 1 Stück vom Hahnenschnabel stimmt vollkommen mit den von WOLFER[2] von Nattheim beschriebenen Formen überein.

---

[1] Jura, S. 699, Taf. 84, Fig. 30.

[2] Die Bryozoen des schwäb. Jura., Palaeont. Bd. 60. S. 164.

2. Klasse. Brachiopoda.

Rhynchonella Asteriana D'ORB. (Syn. s. SCHLOSSER, Kelheimer Dic.-K. III. S. 206). Häufig. Lokal auf manchen Schichtflächen zu zahlreichen Individuen angehäuft. Die Fasern der wohlerhaltenen Schale oft gelockert, so daß sie sich leicht vom Steinkern loslösen lassen.

Rhynchonella rostrata Sow. 1 Stück, im Besitz der Naturaliensammlung in Stuttgart, aus Schnaitheim stammend, stimmt in allen Einzelheiten mit der von v. BUCH[1] gegebenen Beschreibung überein, auch hier beträgt der Schloßkantenwinkel genau 70 Grad[2].

Rhynchonella subdepressa ZEUSCHNER. Erwähnt SCHMIERER (l. c. S. 587) als im Brenztaloolith vorkommend. Mir ist diese Art nicht bekannt geworden.

Rhynchonella subsimilis SCHL. Nach freundlicher Mitteilung des Herrn cand. rer. nat. HUMMEL-Mössingen hat dieser im Oolith von Schnaitheim 2 Stücke[3] dieser Art festgestellt.

Rhynchonella trilobata ZIETEN sp. Nach SCHMIERER (l. c. S. 587) soll diese Art ebenfalls im Brenztaloolith vorkommen. Da sie im oberen weißen Jura Schwabens weit verbreitet ist, erscheint ihr Vorkommen nicht auffallend, doch konnte ich bei meinen zahlreichen Begehungen aller Aufschlüsse, sowie bei der Sichtung der mir zur Verfügung stehenden Sammlungen diese Form niemals entdecken.

Terebratula bicanaliculata THURM. Wird von SCHMIERER (l. c. S. 584) aus der Oolithfazies von Schnaitheim aufgeführt. Einige schlecht erhaltene Stücke, die mir zur Verfügung standen, scheinen hierher zu gehören.

Terebratula insignis (SCHÜBL.) ZIET. (Syn. s. SCHLOSSER, Die Fauna des Kelheimer *Diceras*-Kalkes. Palaeontogr. Bd. 28. 1882. S. 195, Taf. XLI [XXV] Fig. 1). Sehr häufig. Vielfach auf Schichtflächen förmliche Lager bildend. Erhaltungszustand: Meist vollständig mit Schale, nur selten zerbrochen. Schon QUENSTEDT weist[4] darauf hin: „Noch schöner als in Nattheim sind die verkalkten aus den Oolithen von Schnaitheim, woran sich sogar Anfänge von erhabenen Linien bemerken lassen." Damit sind die kräftig entwickelten Anwachsstreifen gemeint. In der Naturaliensammlung zu Stuttgart liegt eine Ventralklappe aus dem Brenztaloolith, deren Länge 90 mm, Breite 70 mm und Foramendurchmesser 4,5 mm beträgt.

---

[1] Über Terebrateln, Abh. d. Kgl. Ak. d. Wiss. Berlin, Physik. Kl. 1833. S. 73.

[2] Laut Mitteilung von Herrn Prof. Dr. M. Schmidt-Stuttgart während der Kriegsjahre leider in Verlust geraten.

[3] Im Besitze des Herrn Hauptlehrer Wagner-Sontheim-Brenz.

[4] Jura, S. 748, Taf. 91, Fig. 15.

Im Besitze von Herrn Prof. GAUS-Heidenheim fand sich eine Ventralklappe, welche die Riesenform

Terebratula immanis ZEUSCHN. (Syn. s. SCHLOSSER, l. c. S. 196, Taf. XLII [XXVI] Fig. 1) darstellt. Ihre Länge beträgt: 100 mm, ihre Breite 90 mm. Sie ist das größte bisher im Brenztaloolith gefundene Stück. Sehr selten..

Waldheimia trigonella SCHLOTH. sp. (Syn. s. SCHLOSSER, l. c. S. 130). SCHLOSSER erwähnt sie (l. c. Teil III, S. 130) aus dem Oolith von Schnaitheim. Auch QUENSTEDT hat 1 Stück ebenfalls aus Schnaitheim abgebildet [1]. Nach meinen Erfahrungen ist sie aber außerordentlich selten.

Terebratella pectunculoides SCHLOTH. sp. (Syn. s. SCHLOSSER, l. c. S. 206) ist noch seltener als vorige Art.

Zusammenfassung: Von den Molluscoideen sind es nur 3 Arten, welche in großer Individuenzahl im Brenztaloolith auftreten: *Neuropora angulosa* GOLDF., *Rhynchonella Asteriana* D'ORB. und *Terebratula insignis* ZIET. Alle anderen Arten sind im Verhältnis zu diesen außerordentliche Seltenheiten. Üppig entwickelt sind nur die beiden letzteren. Es müssen also ganz besondere Lebensbedingungen gewesen sein, unter denen sich von den vielen Artgenossen im schwäbischen oberen Jura nur die beiden genannten Brachiopoden wohl fühlen konnten; sie waren offenbar widerstandsfähig genug, den eigenartigen Verhältnissen, unter denen sich der Brenztaloolith niederschlug, standzuhalten; ja sie konnten sich sogar auf dem Kalksand üppig entwickeln. Die Brachiopoden sind ja doch Detritusfresser und die Armkiemener der Vorzeit bevorzugten neben kalkigen und kalkig-mergligen Gebieten auch solche kalkig-sandiger Sedimente [2].

VI. Stamm. *Mollusca.*

1. Klasse. *Lamellibranchiata.*

Pinna granulata SOW. (= *P. ampla* GOLDF.). Sehr selten.

Trichites giganteus QU. Sehr selten. QUENSTEDT bildete je 1 Stückchen der Faserschale ab [3]. Das Urstück dazu hat mir wieder vorgelegen. Die Schale ist 143 mm dick, 164 mm breit, 228 mm lang, die Wirbelgegend ist abgebrochen, die eine Klappe ist hier 57 mm dick, so daß an einer Stelle, wo beide Klappen aufeinander liegen, die ganze

[1] Petr. Deutschl. II. Brach. Taf. 45, Fig. 3.

[2] Pompeckj, *Brachiopoda*, Hdwb. d. N. II. S. 186.

[3] Jura, S. 757, Taf. 92, Fig. 2 und Petr. S. 791, Taf. 62, Fig. 4.

Dicke 114 mm beträgt; von hier aus wird die Klappe plötzlich dünn. über dem Muskeleindruck mißt sie nur 14 mm, am Unterrande kommen sogar Stellen von 4 mm vor. Die Außenseite der Schale ist konzentrisch-schuppig, aber glatt und ohne alle Streifung, Rippen oder Wellen. Die wechselnde Dicke und die faserige Beschaffenheit der Prismenschicht machen die Schale leicht zerbrechlich. Infolgedessen sind fast nur Bruchstücke bekannt.

Perna sp. Ein Bruchstück hat viel Ähnlichkeit mit einem in der Tübinger Sammlung liegenden Schalenstück aus dem weißen Jura Epsilon von Buchenbrunnen, läßt aber keine genauere Bestimmung zu.

Lima discincta QU. (= *Plagiostoma discinctum* QU.). Nicht sehr häufig. Eine Schnaitheimer Schale ist von QUENSTEDT [1] abgebildet worden. Meist ist diese Form noch etwas kleinwüchsiger als das abgebildete Urstück.

Lima (*Ctenostreon*) aff. *proboscidea* (SOW.) BOEHM. Nicht gerade häufig. Die hierher gehörigen Stücke sind selten gut erhalten, stimmen aber mit der von BOEHM [2] beschriebenen Art überein.

Lima laeviuscula SOW. (= *Plagiostoma laeviusculum* QU.). Selten. QUENSTEDT hat ein Schnaitheimer Stück [3] folgendermaßen beschrieben: „Es kommen schön gerundete Exemplare vor, wie der Scheitel eines Kinderschädels, häufig vorn und hinten stark gestreift, und in der Mitte gar nicht, das könnte zu einem besonderen Namen *laeviceps* veranlassen, indes scheint ihr sonstiges Wesen auffallend mit *Plagiostoma laeviusculum* Sw. 382 aus dem Coralrag von Malton zu stimmen.“ Die schmalen Zwischenräume zwischen den breiten, flachen Rippen sind fein punktiert. Anwachsstreifen deutlich. Ein gut erhaltenes Stück der Stuttgarter Naturaliensammlung hat 118 mm Breite, 112 mm Länge und 35 cm Umfang.

Untersucht: je 1 Stück aus der Universitätssammlung zu Tübingen, sowie der Stuttgarter Sammlung aus Schnaitheim, außerdem drei von mir gesammelte Stücke, sämtliche von Heidenheim.

Pecten dentatus GOLDF. Ziemlich häufig. Auf manchen Schichtflächen lokal zu größerer Individuenzahl angehäuft.

Pecten globosus QU. Selten. Bestimmbare Stücke konnte ich nur im Brenztaloolith von Asbach sammeln.

Pecten subspinosus SCHL. sp. Nicht selten.

---

[1] Jura, S. 755, Taf. 92, Fig. 18.

[2] Kelh. Dic.-Kalk. II. S. 176 (102), Taf. XXXVIII (XXII), Fig. 5.

[3] Jura, S. 755.

Pecten subtextorius Goldf. Sehr häufig. Die an sich zerbrechliche Schale oft in guter Erhaltung. Auch Quenstedt hebt[1] das „beste Vorkommen im Oolith von Schnaitheim" hervor. Die Exemplare erreichen hier 85 mm Länge und 64 mm Breite. Einer Form glaubt er einen besonderen Namen geben zu müssen:

Pecten subtextorius Schnaitheimensis Qu. Sie ist im „Jura", Taf. 92, Fig. 7 abgebildet. „Hier sind Schuppen und Rippen am stärksten verwischt, allein die längliche Form bleibt, und die rechte Schale hat auch ein großes Byssusohr"[1].

Velopecten velatus Qu. sp. (= *Pecten velatus* Qu.). Häufig. Meist unvollständig erhalten. Quenstedt hat[2] die jüngeren Formen des weißen Jura unter dem Namen *velatus albus* von den älteren getrennt. Die Formen des Brenztalooliths lassen erkennen, daß bei fortschreitendem Wachstum der Klappen sich zwischen die größeren Rippen eine feinere Mittelrippe und zwischen diesen 1—3 noch feinere Rippen einschalten. Sämtliche Rippen haben ein verbogenes, höckeriges Aussehen. Es ergeben sich hieraus gelegentlich Formen, die mit

Hinnites subtilis Boehm[3] sehr große Ähnlichkeit haben, ohne mit dieser Art identifiziert werden zu können, da das Urstück Boehm's selbst unvollständig erhalten ist.

Spondylus coralliphagus Goldf. Ziemlich häufig, aber selten gut erhalten.

Ostrea dextrorsum Qu. Selten.

Alectryonia pulligera Goldf. (= *Ostrea pulligera* Qu.). Sehr selten. Im Besitze des Herrn Pfarrer Dr. Th. Engel befinden sich 2 Schalen aus Schnaitheim. Ich konnte nur bei Heidenheim schlecht erhaltene Stücke finden, die hierher zu stellen sind.

Alectryonia hastellata Schloth. (= *Ostrea hastellata* Qu.). Sehr häufig.

Alectryonia rastellaris Münst. (= *Ostrea rastellaris* Qu.). Nicht ganz so häufig wie vorige Art.

Exogyra cf. *bruntrutana* Thurm. (= *E. spiralis* Qu., non Goldf.). Häufig.

Exogyra reniformis Goldf. Seltener, aber gern zu kleinen Austernbänkchen angehäuft.

Exogyra virgula Sow. Selten.

Mytilus furcatus Goldf. Ziemlich häufig.

[1] Jura, S. 754.
[2] Jura, S. 628.
[3] Fauna Kelh. Dic.-Kalk. II. S. 182 (108), Taf. XL (XXIV), Fig. 4.



Arca trisulcata GOLDF. Selten, aber ausgezeichnet erhalten. Urstück QUENSTEDT's [1] stammt aus Schnaitheim.

Cucullaea discors QU. Noch seltener als vorige Art.

Trigonia monilifera AG. (= *Tr. costata silicea* QU.). Sehr häufig. Am Hahnenschnabel häufiger als in allen andern Aufschlüssen.

Cardita ovalis QU. Nicht sehr häufig. QUENSTEDT beschreibt diese Art aus dem Brenztaloolith von Schnaitheim und bildet ein Stück von ebendort ab [2].

Venus sp. Selten. Diese Formen stimmen im allgemeinen mit *V. suevica* GOLDF. überein, sind aber so schlecht erhalten, daß ich nicht wage, sie mit dieser zu identifizieren.

Incertae sedis. Nicht allzu selten findet man in Spongien, Krinoideenstielen, Chaetetiden-Stöcken usw. kleine flaschenförmige Ausfüllungen, meist nicht länger als 20 mm, welche die Bohrkerne von Bohrmuscheln darstellen mögen. Reste des bohrenden Organismus selbst sind darin nicht erkennbar.

Zusammenfassung: Zu den in unseren Schichten am häufigsten vorkommenden *Lamellibranchiata* gehören die *Ostreidae*, für welche im allgemeinen die Küstenbrandungsregion als Wohnort gilt. Die ganz dickschaligen *Diceras*-Formen, wie sie im nahen Oberstotzinger Oolith in früheren Jahren in einer Anzahl von Stücken gefunden wurden, sind aus dem Brenztaloolith niemals bekannt geworden. Die einzige sehr dickschalige und großwüchsige Form ist *Trichites giganteus* QU. *Tr.* ist sonst [3] ein Genus, das „meist in weichen, mergeligen, also ursprünglichen schlammigen Sedimenten" auftritt. Auf dem sandigen Boden und in dem lebhafter Bewegung ausgesetzten Wasser des Brenztalooliths konnte offenbar nur eine *Trichites*-Art mit den Eigenschaften einer *Tr. giganteus* QU. günstige Lebensbedingungen erhoffen, wie sie in noch reicherem Maße die analogen *Trichites*-Formen an den Riffen Kelheims gefunden haben [4]. Kaum weniger individuenreich als die *Ostreidae* sind im Brenztaloolith die *Pectinidae* und *Trigoniidae*. Es sind diejenigen Formen, die auf nicht allzu festem und doch nicht nachgiebigem Boden leben; auch für die *Limidae* dürfte ein solcher Untergrund nicht ungünstig gewesen sein. Von diesen Formen sagt DEECKE [3],

[1] Jura, S. 759, Taf. 93, Fig. 8 u. 9.

[2] Jura, S. 765, Taf. 93, Fig. 26.

[3] Vgl. Deecke, W., Über Zweischaler. N. Jahrb. f. Min. usw. XXXV. Beil.-Bd. 1913. S. 356.

[4] Vgl. Boehm, Kelh. Dic.-K. II. S. 170 (96) ff.

daß sie „alle vorzugsweise an sandige oder kalkig-mergelige Sedimente gebunden sind, wobei vielfach gerade die sandige Fazies bevorzugt wird. Im Sand können die Muscheln etwas mit ihrem Fuß eindringen, ohne Gefahr zu laufen, allzu tief einzusinken.“ „*Trigonia* ist ein Bewohner flachen, nicht zu tiefen Strandwassers gewesen“, und „Costaten scheinen mehr auf Riffe zugeschnitten zu sein“. *Tr. monilifera* AG. ist eine kostate Trigonie.

Dünnschalige Muscheln treten im Brenztaloolith außerordentlich zurück; dagegen haben nicht allzu dickschalige und flache Formen offenbar einen guten Boden gefunden.

4. Klasse. *Gastropoda.*

Pleurotomaria[1] *Agassizi* GOLDF. Selten.

Pleurotomaria Babeauana D'ORB. (= *Pl. suprajurensis* QU.). Ziemlich häufig. Da die Steinkerne sehr oft in wechselnder Stärke flach gedrückt sind, ist der Gehäusewinkel sehr variabel und sein Maß für die Bestimmung unbrauchbar.

Pleurotomaria Goldfussi SIEB. Selten.

Pleurotomaria jurensis ZIETEN. Die am häufigsten auftretende, jedoch meist nur als Steinkern erhaltene *Pleurotomaria* des Brenztalooliths. Das Urstück SIEBERER's[2] stammt nicht, wie angegeben, aus dem mittleren weißen Jura Stuifen, sondern dem anhaftenden Gestein nach zweifellos aus dem Brenztaloolith. SIEBERER versteht unter *Pl. jurensis* solche Steinkerne, welche einen Gehäusewinkel von über 90° haben. An der Abbildung seines Urstücks mißt man aber nur etwa 80°. Ich habe an 12 Stücken folgende Winkel gemessen: 65°, 65°, 74°, 75°, 78°, 80°, 83°, 84°, 85°, 94°, 100°, 115°, davon haben also nur 3 Stück einen Gehäusewinkel von über 90°. Die Stücke mit 100° und 115° dürften stark zerdrückt sein. Die Höhe verhält sich nach SIEBERER zur Breite wie 3 : 5. Das Urstück weist jedoch das Verhältnis 20 : 21 auf. Die Art scheint somit in ihrer Form außerordentlich variabel zu sein. Auf alle Fälle dürfen die Gehäusewinkel von Steinkernen nur mit Vorsicht für die Diagnose verwendet werden. An einigen Stücken ist die Lage des Bandes durch eine kleine Erhöhung angedeutet, die genau in der Mitte der Außenseite entlang läuft. Die Mündung ist bald höher, bald niedriger rhomboidal.

---

[1] Syn. s. Sieberer, Die Pleurotomarien des schwäbischen Jura. Palaeontogr. Bd. 54. 1907/08.

[2] l. c. S. 53, Taf. IV, Fig. 11.



Pleurotomaria Münsteri ROEM. SIEBERER führt diese Art aus dem schwäbischen Jura nicht auf. Dagegen soll sie sich nach SCHMIERER (l. c. S. 586) im Brenztaloolith finden. Ich konnte die Art nicht feststellen.

Pleurotomaria Phoedra D'ORB. (= *Pl. reticulata* QU., Gastr. Taf. 199, Fig. 7). Selten.

Pleurotomaria reticulata SOW. sp. (= *Pl. reticulata* QU., Gastr. S. 358, Taf. 199, Fig. 26). Selten, meist in kleinwüchsigeren Individuen.

Pleurotomaria silicea QU. Von dieser Spezies fand ich nur 1 einziges Exemplar (verkalkt) am Hahnenschnabel. Sie ist mir sonst nur in Bruchstücken bekannt geworden. SIEBERER (l. c. S. 60) gibt sie aus dem Brenztaloolith nicht an.

Ditremaria quinquecincta ZIETEN sp. Sehr selten. Nur 1 bestimmbares Stück im Besitze des Herrn Generalarzts Dr. DIETLEN-Urach ist mir bekannt geworden: Gehäusewinkel 126°; Gehäuse fast doppelt so breit als hoch, es besteht aus rasch, aber gleichmäßig anwachsenden Windungen mit einer den Winkel von 120° bildenden Kante. Über den Windungsflächen verlaufen mindestens 10 kräftig ausgebildete Spiralrippen. Querrippen nur schwach angedeutet, durch rasch aufeinanderfolgende Anwachsstreifen hervorgerufen. Die Anwachsstreifen springen gegen die Kante nach hinten zurück. Mündung. Unterseite mit Nabelregion durch die Fossilisation verloren gegangen. Dort, wo die Windungen treppenförmig absetzen, treten 2 kräftigere Rippen hervor, dazwischen das Band mit feinen Lunulis auf der Oberfläche desselben.

Delphinula funato-plicosa QU.[1]. Sehr selten. 1 Stück der Tübinger Sammlung, das aus Nattheim stammen soll, aber nicht verkieselt ist, scheint dem ihm noch anhaftenden Gestein nach in den Brenztaloolith zu stellen zu sein.

Oncospira Anchurus MÜNST. sp.[2] Sehr selten.

Trochus aequilineatus MÜNST.[2] Etwas häufiger. Meist sehr kleinwüchsige Stücke. Schon QUENSTEDT erwähnt sein Vorkommen bei Schnaitheim[3].

Chilodonta clathrata ÉTALLON[2]. Sehr selten. BROESAMLEN's Urstück aus dem Oolith von Schnaitheim ist zugleich das einzige Stück aus dem schwäbischen Jura überhaupt, das ihm vorgelegen hat.

---

[1] Syn. s. Broesamlen, Beitr. z. Kenntn. d. Gastropoden d. schw. Jura. Palaeontogr. 1909. S. 234.

[2] Syn. *Trochonematidae* s. Broesamlen, l. c., S. 265, 219, 223.

[3] Jura, S. 773.

Patella rugulosa Qu. Quenstedt hat eines der sehr seltenen Stücke aus dem Brenztaloolith von Schnaitheim[1] abgebildet und beschrieben: „Schon etwas unsicherer ist *P. rugulosa*, sie erreicht einen Längsdurchmesser von fast 57 mm, ist dickschalig, die Radialstreifen sind durch konzentrische Runzeln von ihrem Wege abgelenkt.“ Broesamlen (l. c. S. 180) führt die Form in seiner „Übersicht über die Fauna und ihre Verbreitung“ auch an, fügt aber in einer Fußnote hinzu, daß er sie hier nur registriere. Leider hat sich die Zahl der gefundenen Stücke inzwischen nicht vergrößert, um die Unsicherheit der Stellung dieser Art zu beheben.

Purpuroidea Lapierrea Buv. sp.[2]. Selten. Ein Stück aus dem Brenztaloolith von Heidenheim hat die Höhe von 72 mm, Breite von 47 mm und einen Kantenwinkel von 40 Grad.

Natica gigas Strombeck (= *Natica gigas Schnaitheimensis* Qu.). Selten. Broesamlen hat (l. c. S. 270) nur das Quenstedt'sche Urstück vorgelegen. Die mir zur Verfügung stehenden Steinkerne weisen dieselben Dimensionen auf, wie von Broesamlen angegeben. Nur eines, im Besitze der Mädchenrealschule Heidenheim, ist größer: Höhe 170 mm, Breite 130 mm.

Nerinea[3] *suevica* Qu. Selten.

Nerinea subscalaris Münst. Etwas häufiger. An einigen Stücken treten die Knoten verhältnismäßig stark hervor.

Nerinea Desvoidyi d'Orb. Ein 84 mm langes Bruchstück mit 3½ Windungen, zugleich das einzige vorhandene Individuum dieser Art, erhielt ich aus der Stuttgarter Naturaliensammlung; es soll aus Nattheim stammen, ist aber verkalkt. Der Oolith, der die Umgänge ausfüllt, könnte an sich dem Brenztaloolith angehören, doch ist darüber mit Sicherheit nichts zu sagen. Wahrscheinlich stammt das Stück aus dem Oberstotzinger Oolith.

Ptygmatis bruntrutana Thurm. Ziemlich selten, doch wohl häufiger als *Nerinea subscalaris* Münst. Schon im „rauhen Stein“ (Liegendes des Brenztalooliths) vorkommend.

Itieria Staszycii Zeuschner. Selten.

Cerithium sp. Das einzige Stück, das mir zur Verfügung steht, stammt aus den Aufsammlungen Schmierer's. Es hat sechs Windungen (Spitze fehlt) und ist 5 mm lang. Mit *Cerithium muricatum* Sow. sp. besteht die größte Ähnlichkeit, genaue Bestimmung ist aber unmöglich.

---

[1] Petr., S. 681, Taf. 52, Fig. 64.

[2] Syn. s. Broesamlen, l. c., S. 251.

[3] *Nerineidae* Syn. s. Geiger, P., Die Nerineen des schwäbischen Jura. Diese Jahresh. 1901, S. 275 ff.

Alaria dentilabrum Qu. sp. (= *Rostellaria dentilabrum* Qu.). Selten. BROESAMLEN erwähnt (l. c. S. 309) das Vorkommen im Brenztaloolith als einziges Vorkommen im schwäbischen Jura überhaupt. Es werden meist kleinwüchsige Individuen gefunden.

Actaeon corallina Qu. (= *Volvaria corallina* Qu.). Sehr selten. Als Fundort der Urstücke QUENSTEDT's[1] ist Schnaitheim angegeben. Sie sind jedoch alle verkieselt und werden wohl aus den Nattheimer Schichten stammen. Doch findet sich die Form auch verkalkt im Brenztaloolith von Schnaitheim.

Zusammenfassung: BROESAMLEN hat (l. c. S. 195) in seiner Aufstellung über die Gastropodenfauna des oberen weißen Jura Schwabens (Epsilon + Zeta QUENSTEDT's) 53 verschiedene Arten angegeben; nimmt man hiezu noch die Pleurotomarien[2] und die Nerineen[3] dieses Horizonts, so sind es 53 + 11 + 28 = 92 Gastropodenarten. Höchstens 23 dieser Formen sind bisher im Brenztaloolith festgestellt. Diese sind fast alle Seltenheiten. Nur 2 Formen kommen häufiger vor: *Pleurotomaria Babeauana* D'ORB. und *Pl. jurensis* ZIETEN, diese beiden in großwüchsiger Entfaltung. Als weitere großwüchsige Formen treten die Seltenheiten *Purpuroidea Lapierrea* BUV. sp. und *Natica gigas* STROMBECK auf. Fast alle anderen Gastropoden sind kleinwüchsige Seltenheiten. Also auch hieraus scheint wiederum hervorzugehen, daß den eigenartigen Bildungsverhältnissen des Brenztalooliths nur wenige Formen zu folgen imstande waren. Wohl fehlen auch die Flachwasserbewohner und Riffbewohner. die *Nerineidae*, nicht, aber die großwüchsigen Formen, die bei Oberstotzingen und bei Kelheim eine so entschiedene Rolle spielen und der dortigen Korallen- und Oolithfazies einen besonderen Charakter verleihen, haben hier nicht Fuß fassen können. Auch die Nattheimer Nerineenfauna ist reicher als die des Brenztalooliths, wie auch die Zusammenstellung zeigt, die GEIGER (l. c. S. 312—313) gegeben hat. Sie führt 24 Spezies, während der Brenztaloolith nur 4 ergeben hat.

Die riffliebenden Gastropoden, insbesondere die Nerineen, haben in dem Medium, in dem der Brenztaloolith gebildet wurde, keine günstigen Lebensbedingungen finden können. Der Brenztaloolith unterscheidet sich gerade in der Nerineenführung, die einen größeren paläontologischen Vergleichswert besitzt[4] als viele andere Organismen unserer Schichten, sehr wesentlich von der Fauna:

[1] Petr. Taf. 51, Fig. 17, S. 654 und Gastr. Taf. 202. Fig. 105—107.
[2] Sieberer, l. c., S. 64—65.
[3] Geiger, l. c., S. 276—317.
[4] Vgl. Schmierer, l. c., S. 597.

1. der Korallenkalke von Nattheim mit . . . . 24 Arten,
2. des Ooliths von Oberstotzingen mit . . . . 10 „
3. des *Diceras*-Kalks und Nerineenooliths von Kelheim und Regensburg mit . . . . 22 „

der *Nerineidae*[1]. Die im Brenztaloolith gefundenen Formen haben in den genannten Schichten folgende Verbreitung: Sie sind hier überall vertreten mit Ausnahme der *Itieria Staszycii* Zeuschn. im Korallenkalk von Nattheim. Das wäre immerhin auffallend und könnte für das höhere Alter dieser Bildungen sprechen gegenüber den übrigen angeführten Gliedern des oberen weißen Jura.

5. Klasse. *Cephalopoda.*

A. Ordnung. *Tetrabranchiata.*

Nautilus franconicus (Oppel)[2]. Selten. Zur Untersuchung gelangten nur 3 wohlerhaltene Steinkerne, teilweise mit Mundrand erhalten: deutlich ausgewachsen, Durchmesser etwa 120 mm, Breite der Externseite an der Wohnkammer 40—45 mm, die Loben sehr deutlich. Kanten der Externseite ziemlich ausgeprägt. 2 Stücke lassen in der äußeren Hälfte der Wohnkammer auf der Externseite je eine deutliche, allerdings flache Einbuchtung erkennen. Ein junges Individuum[3] ist mit Schale erhalten, jedoch nur die 1. Hälfte der Anfangswindung. Die zarte Schale weist eine feine Gitterstruktur auf und läßt die Scheidewände deutlich durchscheinen. Durch eine kleine Öffnung in der 1. Luftkammer ist der Sipho deutlich erkennbar; Durchmesser des Ganzen nur 1,5 cm.

v. Loesch (l. c. s. oben S. 75) hat die Art neu beschrieben unter Zugrundelegung eines Schnaitheimer Stücks, sowie eines solchen aus dem Kelheimer *Diceras*-Kalk.

Von den Cephalopoden sind die *Nautiloidea* noch am besten erhalten. Ihre Steinkerne lassen die Kammerscheidewände vortrefflich zur Geltung kommen. Manchmal ist aber auch nur noch die Wohnkammerausfüllung vorhanden, während die Anfangskammern meist aufgelöst sind. Außer der genannten Art hat sich keine weitere im Brenztaloolith gefunden. Sie kommt nach v. Loesch (l. c. s. oben S. 75) auch in Franken vor und ist sowohl im lithographischen Schiefer als im Kel-

---

[1] Nach der von Schlosser, l. c., S. 60—64 gegebenen Tabelle.

[2] Syn. s. Loesch, K. C. v., Über einige Nautiliden des weißen Jura. Palaeontogr. 1914. 1. Teil. S. 57 ff. Taf. X (I) Abb. 1, 2 a und b, 3.

[3] Im Besitze des Herrn Generalarzt Dr. Dietlen-Urach.

heimer *Diceras*-Kalk, aber auch noch im Obertithon von Neuburg gefunden, eignet sich daher nicht zur genaueren Altersbestimmung.

Haploceras politulum Qu. sp. (= *Ammonites politulus* Qu.). Selten; kleinwüchsige Individuen. Einige Bruchstücke ebenfalls kleinwüchsiger Individuen mögen den meist nichtssagenden glatten Formen des

Haploceras nimbatum Opp. und

Haploceras lingulatum Opp. angehören.

Perisphinctes siliceus Qu. Selten; ebenfalls kleinwüchsige, meist zerdrückte Stücke.

Virgatosphinctes Ulmensis Opp. emend. Schneid. Die mir vorliegenden Reste stammen von 4 Individuen, andere sind mir nicht bekannt geworden. Diese Form ist also in unseren Schichten ebenfalls eine Seltenheit. Aber sie ist weniger indifferent als die vorher genannten Arten. Sie zeichnet sich aus durch verhältnismäßig engen Nabel, sehr gedrängte, auf wenig über Flankenmitte biplikate, dann unter allmählichem Auseinanderrücken typisch und reich virgatodichotom gebündelte Berippung.

Virgatosphinctes cf. *vimineus* Schneid. Ebenso selten. Ein fast vollständig erhaltenes Stück stimmt in allen Einzelheiten mit der von Schneid[1] aus den fränkischen „Reisbergschichten"[2] ausführlich beschriebenen Form überein, es erscheint nur kaum merklich weniger involut als *V. vimineus* Schneid. Leider sind die beiden Bruchstücke, die ich außerdem fand, zu dürftig und zu sehr deformiert, um eine sichere Zuteilung zu dieser Art zu gestatten.

Aspidoceras cf. *unispinosum* Qu. 3 nur in Bruchstücken erhaltene Reste sind wohl hier anzugliedern.

Aspidoceras bispinosum Zieten. Sie ist die noch am häufigsten auftretende Form des Brenztalooliths, doch sind auch ihre Reste zumeist stark zerdrückte und deformierte Steinkerne. Zum Teil erreicht diese Art in unseren Schichten größere Dimensionen; das größte Stück[3] hat einen Durchmesser von 35 cm[4]. Außerdem finden sich Bruchstücke von

---

[1] Die Geologie der fränkischen Alb zwischen Eichstätt und Neuburg a. D. Geogn. Jahresh. 27. u. 28. Jahrg. München 1914—15. 1. Hälfte. S. 164, Taf. III, Fig. 6.

[2] Diese sind nach Schneid (l. c. S. 146—147) in das Hangende der Unterstufe der *Oppelia lithographica* Opp. zu stellen.

[3] Im Besitze von Herrn Forstmeister Holland - Heimerdingen.

[4] Herr Steinbruchbesitzer J. Renz (†)-Heidenheim versicherte mir, daß in früheren Jahren des öfteren Exemplare von mindestens 0,5 m Durchmesser auf die Halden geworfen worden seien.

Aptychus laevis H. v. MEY. nicht selten. Diese zu den *Cellulosi* gehörigen Aptychen haben ihre Zellularstruktur auch in unseren Schichten vorzüglich erhalten. Nach QUENSTEDT stammt dieser *Aptychus* wahrscheinlich von *Aspidoceras bispinosum* (*inflatum*) usw., die in unseren Schichten ja auch vertreten sind.

Wesentlich ungünstiger als bei den *Nautiloidea* sind die Verhältnisse der Erhaltung bei den *Ammonoidea*, die niemals mit Schale, fast stets als Steinkern erhalten sind. Oft ist die Wohnkammer mit Oolithmaterial angefüllt, während die Luftkammern als Skulptursteinkerne sekundär mit kristallinischem Kalkspat austapeziert und die Anfangskammern meist aufgelöst sind. Lobenlinien sind überhaupt fast nie sichtbar. Häufig stehen die *Ammonoidea* noch im Zusammenhang mit Stylolithen, wodurch die obere Seite der in horizontaler Richtung in das Gestein eingebetteten Reste nicht mehr aufzufinden ist. Dazu kommt die Seltenheit der Ammonitenreste im Brenztaloolith. Dies hängt möglicherweise damit zusammen, daß beim Sammeln von Fossilien in unseren Schichten bisher sehr wenig Wert auf Ammoniten gelegt wurde. Es hat auch den Anschein, als ob ihre Reste in den Heidenheimer Ablagerungen häufiger wären als in den mit Vorliebe aufgesuchten Schnaitheimer Brüchen. In den Sammlungen liegen fast gar keine Brenztaloolithammoniten. SCHMIERER hat ebenfalls keine solchen aufgeführt. Es ist mir auch aus der übrigen Literatur kein Ammonit, der aus dem Brenztaloolith stammen könnte, bekannt geworden. So stellt unsere Zusammenstellung den ersten Versuch dar, hierin etwas Neues zu bieten. Es sind nur die dürftigen Reste von 8 Arten, von denen leider die meisten als recht nichtssagende, indifferente Typen anzusprechen sind. Von einiger stratigraphischer Wichtigkeit sind nur:

1. *Virgatosphinctes Ulmensis* OPP. emend. SCHNEID,
2. *Virgatosphinctes* cf. *vimineus* SCHNEID.

Nach der neuerdings von SCHNEID (l. c., Teil II, S. 29) gegebenen Zoneneinteilung weisen diese beiden Formen auf die Einreihung des Brenztalooliths in die

Unterstufe der *Oppelia lithographica*, *steraspis*, *Perisphinctes* (*Virgatosphinctes*) *Ulmensis*, *P.* (*Virgatosphinctes*) *vimineus*.
Unterportland (= Untertithon).

Und zwar ist 1. in Franken charakteristisch für die „schieferigen Plattenkalke“, 2. dagegen für die hangenden graulichen, tonigen Bankkalke in Franken.

B. Ordnung. *Dibranchiata.*

Belemnites (Belemnopsis) hastatus Blainv. Seltene, dürftige Reste von Rostren dürften dieser Art am nächsten stehen.

Belemnites cf. *semisulcatus* Münst. Ebenfalls selten und nur in Bruchstücken bekannte Rostren haben viel Ähnlichkeit mit *Bel. semisulcatus* Münst.

Die vorkommenden Reste von Belemniten erlauben uns also keine weiteren Schlüsse.

VII. Stamm. ***Arthropoda.***

1. Klasse. *Crustacea.*

2. Ordnung. *Cirripedia.*

Archaeolepas Quenstedti v. Ammon. Die Oolithe von Schnaitheim haben schon seit langer Zeit Platten dieser Entenmuschel geliefert. Sie kommen jedoch stets einzeln vor und bilden immer Seltenheiten. Aus dem Brenztaloolith von Asbach hatte ich mehrere Kalkplättchen zur Verfügung. Die Scuta und Terga scheinen im allgemeinen etwas stumpfere, weniger zugespitzte Ecken zu bilden als die bei Schlosser (l. c., Taf. VIII, Fig. 8—11) dargestellten Ebenwieser Exemplare. Es rührt dieser Umstand aber möglicherweise davon her, daß die Stücke aus dem Brenztaloolith einer mehr oder weniger starken Abrollung ausgesetzt waren. Quenstedt bemerkt[1]: Die *Pollicipidae* des Ooliths von Schnaitheim „sind dunkelfarbig wie die dortigen Knochen- und Schuppenreste“. Die glänzend-chitinöse Beschaffenheit der Platten trifft für die meisten Stücke zu, teilweise sind sie auch weiß entfärbt worden, haben aber dabei ihren Glanz nicht verloren.

Die heutigen *Cirripedien* benutzen mit Vorliebe Felsen, Holzpfähle und Tange im Bereiche der Ebbe- und Flutbewegung. *Archaeolepas* kann wohl wie *Pollicipes* in Sedimenten jeder Art beobachtet werden, der eine flottierende Lebensweise führt (an Treibholz oder leeren Muschelschalen angeheftet)[2].

7. Ordnung. *Decapoda.*

Prosopon cf. *ornatum* H. v. Mey. Im Besitze des Herrn Forstmeister Holland fand sich die rechte Hälfte des Cephalothorax eines Prosoponiden, für den die bei H. v. Meyer[3] gegebenen Merkmale zutreffend sind. Das Stück ist in normalen Schnaitheimer Oolith eingebettet.

[1] Petr. S. 467.

[2] Vgl. Deecke, W., Pal. Betr. VII. Über Crustaceen. N. Jahrb. f. Min. etc. Jahrg. 1915, I. Bd 3. Heft, S. 112 ff.

[3] Die Prosoponiden oder Familie der Maskenkrebse. Palaeontogr. Bd. 7. Cassel 1859—61. S. 212, Taf. XXIII, Fig. 25, 26.

Magila suprajurensis Qu. sp. Im Liegenden des Brenztalooliths (sog. „rauher Stein“ der Arbeiter) von Heidenheim finden sich seltene, schneeweiße Scherenballen. dieses sonst im Plattenkalk und Zementmergel auftretenden Krebses. Es ist nicht ausgeschlossen, daß diese Reste auf sekundärer Lagerstätte liegen und aus aufgearbeitetem Plattenkalk stammend zu Beginn der Brenztaloolithzeit in den untersten Partien desselben eingebettet wurden. Im normalen Brenztaloolith haben sich *Prosopon*-Arten meines Wissens nie gefunden.

Zusammenfassung: Die Krustazeenreste des Brenztalooliths sind äußerst dürftige. Es ist nichts Ganzes und Zusammenhängendes gefunden. In grobkörnigen Gesteinen pflegen ihre Reste meistenteils dürftiger zu sein, als in feinkörnigeren; so mag auch unser Gestein nicht für die Erhaltung günstig gewesen sein. Animalische Nahrung, wie sie Krebse bevorzugen, hat das Medium, in dem der Brenztaloolith niedergeschlagen wurde, zweifellos geliefert, insbesondere für die Dekapoden.

VIII. Stamm. ***Vertebrata.***

1. Klasse. *Pisces.*

Unterklasse. *Elasmobranchii.*

Notidanus eximius Wagn. (= *Notidanus Münsteri* Ag. bei Quenstedt, inkl. *N. recurvus* Ag.). Nicht sehr selten[1]. Es sind nur Zähne bekannt. Schnaitheimer Zähne sind bereits vielfach beschrieben und abgebildet (bei Qu. Jura S. 662, Taf. 96, Fig. 33, 34; Qu. Petr. S. 263, Taf. 20, Fig. 3; A. Smith Woodward Geol. Mag. [3] Vol. III, p. 209, pl. VI, figs. 3—6; Stromer v. Reichenbach, Lehrb. der Paläozoologie, II, 1912, S. 19, Fig. 25). Quenstedt unterschied zwei Varietäten, eine mit anliegenden, eine mit gesperrten Spitzen, die Ursache schreibt er berechtigterweise dem Umstande zu, daß diese aus verschiedenen Gegenden des Maules stammen. Bei Nusplingen vorkommende Zähne mit kleinen Zäckchen auf dem Rücken der Hauptspitze, für die O. Fraas den Speziesnamen *serratus* vorschlägt, haben sich nicht gefunden. Ebenso fehlen bisher die medianen, unpaaren Zähne, nach denen nach R. Law-

[1] Ganz allgemein sind Wirbeltierreste im Brenztaloolith viel seltener als diejenigen der Wirbellosen. Schätzungsweise kommt auf 100 mehr oder weniger vollständige Evertebratenindividuen 1 Bruchstück (Fischschuppe, Saurierzahn usw.) eines Vertebraten. Um aber auch im Abschnitt über die Wirbeltiere einen Überblick über die Häufigkeit ihrer Reste untereinander geben zu können, halte ich an den bisher gebrauchten Ausdrücken fest. Beispielsweise würde dann der Ausdruck „sehr häufig“ bei Vertebraten bedeuten, daß auf etwa 100 Evertebratenindividuen von der betreffenden Vertebratenart 1 Bruchstück zu rechnen ist.

LEY[1] die verschiedenen Arten von *Notidanus* am sichersten unterschieden werden könnten, wenn man nicht einen Teil des bisher als *Hemipristis bidens* Qu. beschriebenen Formen als solche betrachtet. Von den meisten Autoren wurden bisher die Schnaitheimer Exemplare als *Notidanus Münsteri* Ag. beschrieben und abgebildet. WAGNER[2] weist darauf hin, daß *N. Münsteri* Ag. weit kleinere Zähne besitzt, und daß die 5 Zacken näher aneinandergerückt sind, als es bei den im lithographischen Schiefer Frankens gefundenen Stücken der Fall ist; ferner, daß sich „bei solchen Verschiedenheiten in der Form der Zähne und in dem Alter ihrer Ablagerung eine spezifische Vereinigung nicht rechtfertigen lasse“. Er sondert daher die Exemplare aus dem weißen Jura Zeta Frankens unter dem Namen *N. eximius* ab. Auch die Vorkommnisse von Nusplingen und Schnaitheim zeigen diese Unterschiede, besonders letztere weisen viel größere Zähne auf und ihre Zacken sind weiter auseinandergerückt, als bei dem Streitberger *N. Münsteri* Ag. der Fall ist. Sie müssen daher von diesem ebenfalls getrennt werden. Zur Untersuchung lagen mir vor: 32 Stück. Davon sind:

5	Stück	unvollständig,		
3	„	besitzen	1	Spitze,
6	„	„	2	Spitzen,
4	„	„	3	„
6	„	„	4	„
7	„	„	5	„
0	„	„	6	„
1	„	besitzt	7	„

Sie gehören sämtliche zu *N. eximius* WAGNER, während *N. Münsteri* Ag. im Brenztaloolith nicht vertreten ist. Ebenso hat sich ergeben[3], daß *N. recurvus* Ag., dessen Zähne PLIENINGER[4] aus dem Brenztaloolith angibt, identisch ist mit *N. eximius* WAGNER. Es sind lediglich die in der Nähe der Symphyse gelegenen hakenförmigen Zähne im Oberkiefer von *N. eximius* WAGNER.

Eine Eigentümlichkeit der *Notidanus*-Zähne des Brenztalooliths wäre noch zu erwähnen: der Schmelz mancher ist auffallend zinnoberrot gefärbt, während derjenige der allermeisten eine graublaue oder hellbräunliche Farbe aufweist.

---

[1] N. Jahrb. f. Min. usw. 80. I. S. 259.

[2] Abh. kgl. b. Ak. d. Wiss. Bd. IX. S. 292.

[3] Vgl. Woodward, A. S., Catalogue of the fossil fishes in the British Museum. I—IV. London 1889—1901. I. S. 163.

[4] Die Wirbeltierreste im Korallenkalk von Schnaitheim. S. 226—227.

Bidentia bidens Qu. sp. nov. gen. = *Hemipristis bidens* Qu.). Taf. I, Abb. 1—4. Weniger häufig als vorige Art; nur Zähne bekannt. QUENSTEDT[1] hat sie folgendermaßen beschrieben: „Diese dicken, prächtig glänzenden Zähne lassen sich leicht daran erkennen, daß der Schmelz auf der Vorderseite nur sehr wenig hinabgeht. Manche darunter haben 2 Nebenspitzen. Einige sind symmetrisch, andere unsymmetrisch. Die meisten zeigen auf dem parabolischen Schmelzausschnitt einen starken Fortsatz.“ Von den 19 mir vorliegenden Zähnen sind die meisten sehr klein, nur 6 mm lang (Taf. I, Abb. 2—4). Der Schmelz auf der Vorderseite des größten, der 14 mm lang ist (Taf. I, Abb. 1), zieht sich von der Spitze nur 4 mm herab. Seine Rückseite ist völlig von Schmelz bedeckt und läuft zu beiden Seiten in je eine stumpfe Spitze aus, während die länger ausgezogene Spitze der Vorderseite in kurzer Entfernung von der Schmelzgrenze rasch fast rechtwinklig zur Längserstreckung des Zahns abbiegt (s. Taf. I, Abb. 1). SCHLOSSER (l. c., Teil I, S. 59, Taf. I, Fig. 6 u. 7) hat 6 aus dem Kelheimer *Diceras*-Kalk stammende Exemplare als mit den QUENSTEDT'schen Formen genau übereinstimmend befunden und deshalb ebenfalls zu *Hemipristis bidens* Qu. gestellt. Das Genus *Hemipristis* AG. weist jedoch dreieckige Zähne mit grobgezackten, meist vielzackigen Seitenrändern auf und tritt erst im Tertiär auf. Es ist deshalb nicht angebracht, unsere Formen an der bisherigen Stelle zu belassen. A. S. WOODWARD (l. c., Cat. S. 451) weist ebenfalls darauf hin, daß die Schnaitheimer, von QUENSTEDT als *Hemipristis bidens* beschriebenen Exemplare sicherlich nicht zu *Hemipristis* gehören. Über ihre Zugehörigkeit zu einem anderen Genus spricht er sich aber nicht aus. Es mag sein, daß ein Teil dieser Zähne als die symmetrisch ausgebildeten Zähne der Symphyse des Oberkiefers von *Notidanus* aufzufassen sind, die zu beiden Seiten mit kleinen Nebenspitzen versehen sein können. Es wäre auch auffallend, wenn sich unter den vielen bisher gefundenen *Notidanus*-Zähnen des Brenztalooliths keine solchen gefunden haben sollten. Außerdem fallen manche *Notidanus*-Zähne infolge ihrer tiefen Einschnitte zwischen den Einzelspitzen leicht der Zerstörung anheim, indem sie in einzelne Spitzen zerfallen. So stellen von QUENSTEDT als „unsymmetrisch“ bezeichnete Zähne von *H. bidens* nur einzelne Spitzen der gewöhnlichen Zähne von *Notidanus* dar. Aber alle hier unterzubringen, geht schon deshalb nicht an, weil sich im Brenztaloolith im Verhältnis zu den gewöhnlichen Zähnen von *Notidanus* viel zu viel Symphysenzähne ergeben würden. Und dann ist der gedrungene Bau

[1] Jura, S. 783, Taf. 96, Fig. 47—49. Petr. S. 169, Taf. 14, Fig. 21, 22.

der meisten unter ihnen, ganz abgesehen von ihrer stattlichen Größe, unmöglich mit *Notidanus*-Zähnen in Zusammenhang zu bringen. Da wir bisher kein Genus kennen, dem die immerhin recht charakteristischen und eigenartigen Zähne angehören könnten, schlage ich vor, sie unter Zugrundelegung der von QUENSTEDT für *Hemipristis bidens* gegebenen Diagnose mit einem neuen Gattungsnamen *Bidentia* zu belegen. *B. bidens* QU. ist bisher nur aus dem Brenztaloolith und Kelheimer *Diceras*-Kalk beschrieben worden.

Orthacodus macer QU. (= *Oxyrhina macer* QU. = *Sphenodus macer* QU.). Häufig. Nur einzelne Zähne. Untersucht wurden 240 Stück. Die Länge derselben geht kaum über 18 mm hinaus. Auch hat QUENSTEDT[1], der die Schnaitheimer Exemplare[2] abbildete, schon bemerkt: „Es sind kurze, schlanke, magere Schmelzspitzen, denen meistens die Basis fehlt. . . . Ich würde sie nicht von *longidens* trennen, wenn sie nicht durch Lager und Größe davon sich so bestimmt schieden.“ Von *Orthacodus longidens* AG. liegen mir aus dem weißen Jura Alpha von Reichenbach Stücke bis zu 32 mm Länge vor, wobei die Länge der Wurzel, weil nicht erhalten, nicht mit eingerechnet ist. Zähne von solcher Länge, wie sie *Orthacodus longidens* AG. normalerweise aufweist, sind im Brenztaloolith nicht gefunden, da hier die längsten 18 mm betragen. Es ist also nicht gerechtfertigt, wenn A. S. WOODWARD (l. c., Teil I, S. 350 u. 351) *O. macer* QU. mit *O. longidens* AG. zusammenwirft: „*O. macer* was only distinguished by QUENSTEDT on account of its occuring at a somewhat higher horizon than the typical teeth“, sondern es ist Grund dazu, die QUENSTEDT'sche Nomenklatur beizubehalten. *O. nitidus* WAGN.[3] scheint eine Mittelstellung zwischen *O. macer* QU. und *O. longidens* AG. einzunehmen, denn die Länge seiner Zähne beträgt 0,44—2,2 cm. Er tritt im oberen Jura Frankens auf, fehlt aber im Brenztaloolith.

Hybodus grossiconus AG. Selten. Zur Untersuchung 11 Zähne. Die kleinen, meist je in der Einzahl auf jeder Seite auftretenden Nebenspitzen gewöhnlich abgebrochen. Dafür scheint die Hauptspitze im allgemeinen entschieden breiter und kräftiger zu sein, als bei dem von QUENSTEDT[4] abgebildeten Stück. Übereinstimmung herrscht mit den von AGASSIZ[5] abgebildeten Stücken.

[1] Petr. S. 271.

[2] Jura, S. 783, Taf. 96, Fig. 45, 46. Petr. S. 271, Taf. 20, Fig. 39, 40.

[3] Abh. Ak. d. Wiss. 1863. Bd. 9. S. 290, Taf. 1, Fig. 4.

[4] Jura, S. 348, Taf. 47, Fig. 33.

[5] Recherches sur les poissons fossils, Neufchatel 1833—43, Teil III, Taf. 23, Fig. 28, 30, 31, 36.

Hybodus sp. cf. Qu. Jura, Taf. 96, Fig. 43. Sehr selten. 2 Zähne. Das aus Schnaitheim stammende Urstück QUENSTEDT's[1] stimmt vollkommen überein mit einem im Besitze von Herrn Generalarzt Dr. DIETLEN-Urach befindlichen. Die Zähne sind gestreift, haben jederseits eine Nebenspitze mit Andeutungen einer einst vorhandenen weiteren, sehr viel kleineren Nebenspitze. Die Vermutung QUENSTEDT's, daß diese Zähne zu *Asteracanthus ornatissimus* AG. gehören könnten, trifft nach neueren Forschungsergebnissen[2] nicht zu. Wahrscheinlich gehören sie ebenfalls zu *Hybodus grossiconus* AG.

Andere, von denen mir auch nur 3 Stücke[3] zur Verfügung stehen, haben große Ähnlichkeit mit *H. cloacinus* Qu.

Hybodus cf. *cloacinus* Qu. Sehr selten. Nur schlecht erhaltene Zähne. Die Stücke sind bei dem großen Variationsvermögen solcher Zähne bei ein und demselben Individuum schwer genau zu bestimmen. Die Beschreibungen QUENSTEDT's[4] stimmen wohl für diese Reste, nur scheint die Hauptspitze bei unseren Stücken ein wenig niedriger zu sein.

Asteracanthus ornatissimus AG. Taf. I, Abb. 5a, b.

1. Flossenstacheln. Sehr selten. Ursprünglich, als man noch nicht wußte, welche Zähne zu diesem Hai gehörten, stand der Name nur den Flossenstacheln zu. QUENSTEDT hat[5] bei Beschreibung der „ausgezeichneten Ichthyodorulithen im Oolith von Schnaitheim" vermutet, daß die im „Jura", Taf. 96, Fig. 43 abgebildeten *Hybodus*-Zähne dazu gehörten. Doch sagt er später[6], daß die Flossenstacheln „wahrscheinlich zu den dort lagernden Zähnen des *Strophodus reticulatus* AG. gehören."

A. S. WOODWARD (l. c. Teil 1, S. 307) stellt auf Grund zusammenhängender Funde die Zähne von *Strophodus reticulatus* AG. zu *Asteracanthus ornatissimus* AG.

Es standen mir 2 fast vollständig erhaltene Flossenstacheln aus Schnaitheim zur Verfügung. Die Einzelheiten sind aber deutlicher an einem ausgezeichneten Bruchstück, das ich am Hahnenschnabel fand (Taf. I, Abb. 5a u. b). Alle Stücke stimmen im wesentlichen mit den von AGASSIZ[7] abgebildeten Exemplaren überein. Die sternförmigen,

---

[1] Jura, S. 783, Taf. 96, Fig. 43.
[2] s. u. bei *Asteracanthus ornatissimus* AG.
[3] Sammlung Dietlen, Natur.-Sammlung Stuttgart, Tübingen.
[4] Jura S. 34, Taf. 2, Fig. 14, 15 und Petr. S. 276, Taf. 21, Fig. 12, 13.
[5] Jura, S. 782.
[6] Petr. S. 301, Textfig. 91.
[7] Poiss. foss., III, S. 31, Taf. 8.

mit Schmelz überzogenen Höcker der Oberfläche nehmen vom Vorderrand an gegen hinten an Größe ab, sind in deutlichen Längsreihen angeordnet, behalten jedoch fast stets kreisrunden Umfang bei, sind also nicht in die Länge gezogen, wie es einige mir vorliegende Exemplare aus dem Oxfordton von Fletton (Peterborough) in den meisten Fällen aufweisen (var. *Flettonensis* A. S. WOODW.). Auch setzen die 2 seitlichen Zähnchenreihen der Rückseite annähernd bis in die Region des Beginns der tiefen Dorsalfurche fort. Im Gegensatz zu dem von AGASSIZ, Poiss. foss. III, Fig. 3 auf Taf. 8, abgebildeten Stück liegen die Dorsalzähnchen innerhalb der vertieften, medianen Rückenleiste, die, wie Taf. I, Abb. 5b zeigt, geradlinig, nicht wellenförmig begrenzt ist. Auffallenderweise ist hier nur 1 Zahnreihe vorhanden. Ein Stück der Tübinger Sammlung weist die Länge von 35,5 cm auf und besitzt etwas stärkere Dorsalzähne. O. ABEL[1] sieht diese Dorsalzähne bei *A. ornatissimus* AG. als unverkennbar rudimentär an. Das ist wohl auch bei diesem Stück der Fall, denn die Zähnchen bleiben doch, wenn man den ganzen Stachel im Auge behält, immerhin noch sehr klein. Als Ganzes mag der Rückenflossenstachel als Wellenbrecher, vielleicht auch als Schutzorgan gedient haben.

2. Zähne. Wesentlich häufiger (zur Untersuchung 20 Stück) finden sich die hiezu gehörigen, früher als *Strophodus reticulatus* AG. und *S. subreticulatus* AG. in der Literatur[2] erwähnten, von WOODWARD (l. c. Teil I, S. 307) mit *Asteracanthus ornatissimus* AG. vereinigten Zähne. Bisher stets einzeln aufgefunden, doch sowohl die verlängert vierseitigen bis quadratischen seitlichen Zähne, mit leicht gewölbter, fein netzförmig gerunzelter Krone und starker Basis, als auch die kleineren, in der Minderzahl vorhandenen, stark gewölbten, gekielten, grob skulpturierten Symphysenzähne. Die gewölbten Zähne oft stark abgenutzt, doch wohl auch durch Abrollung fast der gesamten Schmelzschicht beraubt.

3. Kopfstacheln. Ein besonders glücklicher Fund im Brenztaloolith vom Hahnenschnabel führte mich in den Besitz eines wohlerhaltenen Kopfstachels, der wohl das einzige aus diesen Schichten stammende derartige Stück darstellt. Es ist dies eines jener merkwürdigen Gebilde[3], welche bei vollständiger erhaltenen *Hybodus*- und

[1] Grundzüge der Paläobiologie der Wirbeltiere. Stuttgart 1912, S. 567.

[2] Quenstedt, Jura, S. 782 u. 820, Taf. 96, Fig. 35—38, und Petr. S. 281. Taf. 21, Fig. 55—57, ferner Agassiz, Poiss. foss. III, Taf. 17, Fig. 1—21. und Taf. 18, Fig. 5—10.

[3] Vgl. Fraas, E., Kopfstacheln von *Hybodus* und *Acrodus*, sog. *Ceratodus heteromorphus* AG. Diese Jahresh., Jahrg. 45. 1889. S. 234.

Acrodus-Individuen in der Schläfengegend der Männchen liegen, und die als *Sphenonchus* Ag. ein problematisches Dasein unter den Hybodontiden geführt haben, bis S. Woodward[1] gewisse Kopfstacheln (Cephalic spine) aus dem „Oxford Clay of Peterborough" klärte und sie als Kopfstacheln von *Asteracanthus* nachwies. Von diesem Apparat steht fest, daß er ein sekundäres Geschlechtsmerkmal sein muß, da er den Weibchen fehlt. Leider ist mir infolge der derzeitigen Verhältnisse die betreffende Literatur A. S. Woodward's nicht zugänglich, ich bilde daher den für Schwaben ohnedies neuen Kopfstachel des Brenztaloliths ab (Abb. 2, a—c) und stelle ihn unter Vorbehalt zu *A. ornatissimus* Ag.



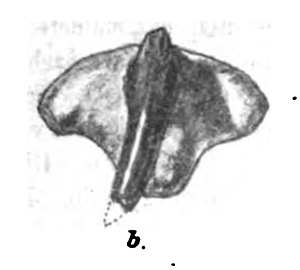




Abb. 2. Kopfstachel von *Asteracanthus ornatissimus* Ag. aus dem Brenztaloolith. (Nat. Gr.)

Agassiz hat[2] von *Sphenonchus hamatus* drei allerdings wenig glückliche Zeichnungen gegeben, die ziemlich gut mit unserem Stück übereinstimmen. Doch sind die beiden seitlichen Flügel der Basis an unserem Exemplar wesentlich kräftiger entwickelt; sie werden jedoch vom mittleren Flügel, was die Dicke anbelangt, übertroffen. Von *Hybodonchus infracloacinus* E. Fraas[3] unterscheidet sich unser Kopfstachel in der Hauptsache durch die mehr rhomboidale Form der Basis und durch das nicht breiter, sondern schmaler werdende Ende des mittleren Flügels. Seine Länge beträgt an der Basis 22 mm, die Breite 30 mm. Die Oberfläche der Unterseite ist punktiert und von vorn nach hinten gewölbt, der mittlere Teil flacher als die seitlichen Flügel, so daß auf der Unterseite eine flache Längsmulde entsteht. Die Oberseite der Basis ist leicht runzelig, ohne die für die Unterseite charakteristische Punktierung.

[1] On some Remains of the Extinct Selachian *Asteracanthus* from the Oxford Clay of Peterborough. Ann. and Mag. of Nat. Hist. London 1888.

[2] Poiss. foss. III, Taf. 22 a, Fig. 15—17.

[3] l. c., S. 238.

An der Vereinigungsstelle der 3 Flügel ragt der eigentliche Stachel nach oben, um dornartig ausgezogen nach hinten abzubiegen. Er liegt jedoch nicht genau in der Mitte, sondern ist deutlich nach links gedreht. Diese Drehung verleiht diesem Kopfstachel ein besonderes Gepräge. Sie ist bei den von E. FRAAS (l. c. S. 234) aus tieferen Schichten beschriebenen Stacheln nicht beobachtet, die wohl alle bilateral-symmetrisch waren. In dieser Beziehung weicht unser Stück auch von *Sphenonchus hamatus* AG. ab. Ein Widerhaken ist nicht vorhanden. Der Stachel ist mit hellbraunem Schmelz überzogen; die Schmelzschicht verdickt sich nach vorne und bildet am vorderen Ende, 2 mm oberhalb des Anfangs der mit Schmelz überzogenen Fläche eine runzelige, knotige Spitze, von der aus sich bis zu der leider abgebrochenen äußersten Spitze des Stachels zwei anfangs symmetrisch ausgebildete seitliche Längsgrate hinziehen, von denen der linke sich langsam nach unten krümmt.

Acrodus semirugosus PLIEN. (= *Strophodus semirugosus* QU.). Nur einzelne Zähne, etwas häufiger als diejenigen der vorigen Art. Zur Untersuchung liegen 25 Stück vor. Die Art scheint bisher nur aus dem Brenztaloolith bekannt zu sein. PLIENINGER hat sie[1] eingehend beschrieben und abgebildet, desgleichen QUENSTEDT[2]. Die seitdem hinzugekommenen Funde lassen nichts Neues erkennen, mit Ausnahme dessen, daß die Länge bis 13 mm betragen kann, wobei jedoch die Struktur vollkommen gewahrt bleibt. A. S. WOODWARD (l. c. Teil I, S. 298) haben ebenfalls 2 Schnaitheimer Stücke vorgelegen, er schwankt, ob er sie zu *Acrodus* oder *Cestracion* stellen soll, ohne sich darüber auszusprechen, aus welchen Gründen. Da jedoch das Genus *Cestracion* aus dem Jura noch unbekannt ist und erst in der Kreide auftaucht, empfiehlt es sich wohl, es vorläufig bei der bisherigen Benennung zu belassen.

PLIENINGER[1] erwähnt noch Zähne von *Acrodus hirudo* AG. aus dem Brenztaloolith. Der von AGASSIZ (l. c. Teil III, Taf. 22, Fig. 27) gegebenen Abbildung stehen manche Zähne freilich sehr nahe, indem sie sich einseitig oder beiderseits zuspitzen; die Schnaitheimer Stücke erreichen aber niemals die gerade doppelt so große Länge der Zähne von *Acrodus hirudo* AG. Die verschiedenen Formen erklären sich einfach dadurch, daß sie eben aus verschiedenen Gegenden des Maules stammen, und gehören also sämtlich zu *A. semirugosus* PLIENINGER.

Squatina alifera MÜNST. sp. (= *Squatina acanthoderma* O. FRAAS). Sehr selten. Einzelne Wirbel und (?) Zähne. QUENSTEDT

[1] Diese Jahresh. III. 1847. S. 226—227, Taf. I, Fig. 17.

[2] Jura, S. 782, Taf. 96, Fig. 50; Petr. S. 281.

hat[1] einen der hierher gehörenden tektispondylen Wirbel von Schnaitheim abgebildet. Ein weiterer[2] weist denselben Bau auf. Ein einzelner, spitz-kegelförmiger Zahn ohne Nebenzacken, bei dem freilich die sonst breite Wurzel nicht erhalten ist, könnte möglicherweise hierher zu stellen sein. Andere Reste sind nicht bekannt geworden. Die Form gehört zu den depressiformen Typen des vagilen Benthos.

Unterklasse. *Holocephali.*

Ischyodus suevicus E. PHILIPPI[3]. Sehr selten. Den einzigen aus dem Brenztaloolith bekanntgewordenen Zahn hat E. PHILIPPI beschrieben. Ein kleines Fragment eines weiteren, ebenfalls von Schnaitheim stammenden Zahnes hat PHILIPPI[4] zu

Ischyodus Schübleri QU. sp. gestellt. Und in der Stuttgarter Naturaliensammlung liegt außerdem noch ein kleinerer, auch aus dem Brenztaloolith stammender Zahn von

Ischyodus avitus H. v. MEY., der nach E. PHILIPPI[4] möglicherweise nur von einem jungen Exemplar von

Ischyodus Townsendi BUCKL. stammt.

Das schnabelartige Gebiß der *Ischyodus*-Arten hat man als den Brechapparat durophager Fische anzusehen, mit Hilfe dessen harte Muscheln, Schnecken usw. (Korallen kamen hier weniger in Betracht) aufgeknackt wurden; *Ischyodus* ist demnach als konchiphage (konchifrage) Form anzusprechen. Auch er hat durch diese Tätigkeit dazu beigetragen, organogenes Trümmermaterial anzuhäufen.

Unterklasse. *Teleostomi.*

4. Ordnung. *Ganoidei.*

Von *Pycnodonten* hat QUENSTEDT eine ganze Anzahl Formen aus dem Brenztaloolith beschrieben:

Gyrodus umbilicus AG.
Jura, S. 782, Taf. 96, Fig. 15, 21—28.
Petr., S. 328, Taf. 26, Fig. 10.

Pycnodus mitratus QU.
Jura, S. 782, Taf. 96, Fig. 29.
Petr., S. 331, Taf. 26, Fig. 18, 19.

---

[1] Jura, S. 789, Taf. 97, Fig. 7.
[2] Im Besitze von Herrn Forstmeister Holland-Heimerdingen.
[3] Lit. Philippi, E., Über *Ischyodus suevicus* n. sp. Ein Beitrag zur Kenntnis der fossilen Holocephalen. Palaeontogr. Bd. 44. 1897.
[4] l. c. S. 5, Taf. I, Fig. 3.



Pycnodus granulatus MÜNST.
Jura, S. 782, Taf. 96, Fig. 20.
Petr., S. 331.

Pycnodus Hugii AG.
Jura, S. 781, Taf. 96, Fig. 30, 31.
Petr., S. 331, Taf. 26, Fig. 20.

Pycnodus irregularis QU.
Jura, S. 781, Taf. 96, Fig. 32.
Petr., S. 329, Taf. 26, Fig. 9.

Unter *Typodus* verstand QUENSTEDT[1] ein Subgenus von *Sphaerodus (Lepidotus)*, „da die einzelnen Zähne auf ihrem Knochenstiel einem Stempel gleichen". Ich ziehe sie mit A. S. WOODWARD (l. c. Teil III, S. 215) zunächst zum Genus *Mesodon*:

Mesodon annulatus QU.
Jura, S. 781, Taf. 96, Fig. 18.

Mesodon splendens QU.
Jura, S. 781, Taf. 96, Fig. 16, 17.
Petr., S. 331, Taf. 26, Fig. 16, 17.

Hiezu kommt für Schnaitheim ferner in Betracht nach SCHLOSSER (l. c. S. 15):

Gyrodus jurassicus AG., und nach WALTHER[2]:

Gyrodus titanius WAGN. (?) = *circularis* AG.

Außerdem hat PLIENINGER[3] einzelne Zähne aus dem Brenztal-oolith zu:

Gyrodus Cuvieri AG. gestellt.

Diese sämtlichen Arten wurden im Brenztaloolith bisher, ausnahmsweise in unvollständigen Kieferteilplatten, meist aber nur in Bruchstücken von solchen oder einzelnen Zähnen gefunden und dementsprechend bestimmt. Andere Reste der Pycnodontiden sind aus dem Brenztal-oolith niemals bekannt geworden. So ist die Schwierigkeit der Bestimmung der Arten nach der Bezahnung schon QUENSTEDT aufgefallen, wenn er sagt: „Indes ist es sehr gewagt, einzelne solche Dinge benennen zu wollen, ehe der Fundort Erfunde in größerer Vollständigkeit liefert." Da die Ausbeutung des Brenztaloolits in den letzten Jahrzehnten ganz erheblich nachgelassen hat, so ist es erklärlich, daß sich das Untersuchungsmaterial seit QUENSTEDT's Zeiten kaum verbessert hat. Das beweisen mir auch die mir zur Verfügung stehenden Sammlungen. Es

[1] Jura, S. 781.
[2] Fauna Solnhofer Plattenkalke, S. 181.
[3] Die Wirbeltierreste im Korallenkalk von Schnaitheim. S. 226—227.

liegen da wohl viele Hunderte von Einzelzähnen, es ist aber vollkommen unmöglich, diese in die obigen Arten einzuordnen. Und daß auf Grund der Bezahnung allein die Unmöglichkeit einer genauen Trennung der Arten, ja selbst der Genera, zur Gewißheit wird, hat E. HENNIG[1] gezeigt: „Die Anordnung der Mahlzähne in Reihen ist keine spezielle Eigentümlichkeit der Pycnodonten. Von der Regelmäßigkeit dieser Anordnung finden innerhalb der Pycnodonten zahlreiche Ausnahmen statt.

Die Anzahl der Zahnreihen ist kein konstantes Gattungsmerkmal; Gestalt der Mahlzähne und Skulptur der Oberfläche sind bei keiner Gattung vollkommen einheitlich und meist durch Abnutzung stark verändert. Die Struktur der Zähne ist von der der Lepidotiden nicht grundlegend verschieden.

Der Bezahnung der Pycnodonten kann also in systematischer Hinsicht bei weitem nicht mehr so große Bedeutung beigemessen werden, wie zur Zeit AGASSIZ', weder für eine Abgrenzung nach außen noch für die Einteilung nach innen."

Sichtet man nach diesen Gesichtspunkten die *Gyrodus*-Arten, so kommt HENNIG zu dem Schluß, daß aus dem obersten weißen Jura Schwabens und Frankens einstweilen nur zwei Arten sicher begründet sind:

Gyrodus hexagonus sp. BLAINV. und
Gyrodus circularis AG.

Deren Unterschied in der Bezahnung ist nur der eine, daß *Gyrodus circularis* AG. im Unterkiefer 8 Schneidezähne aufweist gegen 6 der ersteren Art. Kieferstücke, die einen solchen Unterschied erkennen ließen, gibt es aus unseren Schichten nicht; es ist mir kein einziges Exemplar bekannt geworden, das die Schneidezähne im Zusammenhang mit einem Kiefer oder mit den Mahlzähnen zeigt. Ja gerade die Schneidezähne sind es, die in unseren Schichten stets einzeln gefunden wurden. So dürfte es unter den gegenwärtigen Umständen zwecklos erscheinen, das vorhandene Material einwandfrei zu bestimmen zu versuchen. Ja, es wäre ein grober Fehler, die *Gyrodus*-Reste des Brenztaloolithes, die den beiden genannten Arten angehören können, ihnen jedoch nicht anzugehören brauchen, nach unmaßgeblichen Gesichtspunkten mit Namen zu versehen, solange die Funde so nichtssagende sind, wie die *Gyrodus*-Kieferbruchstücke des Brenztaloolithes.

Nicht minder schwierig, bezw. unmöglich ist die Zuteilung der *Mesodon*-Reste zu bestimmten Arten. HENNIG weist (l. c. S. 197)

[1] *Gyrodus* und die Organisation der Pycnodonten. Palaeontogr. Bd. 53. 1906—07. S. 137—208.



nachdrücklichst auf die Forderung hin, „alle Befunde an isolierten Gebissen hinsichtlich der Systematik als provisorisch für sich zu behandeln und nur die unter die Endergebnisse einzureihen, die mit Sicherheit auf einen bestimmten Fischkörper bezogen und an ihm nachgeprüft werden können.“ Genau dasselbe gilt für die im Brenztaloolith gefundenen Reste von *Pycnodus*. Gerade im Brenztaloolith finden sich von Pycnodonten so oft isolierte Zähne oder Stücke von Zahnreihen, die so stark abgekaut sind, daß die ganze Oberfläche der Zähne eingeebnet und glatt poliert ist, so daß selbst die sichere Entscheidung darüber zur Unmöglichkeit wird, mit welchem Genus wir es überhaupt zu tun haben. Die Abnutzung durch die Kaufunktion kann oft genug so weit fortschreiten, daß die Zahnhöhle zum Vorschein kommt oder gar noch geringe, unregelmäßige Reste der Zähne übrigbleiben.

So sei, unter Verzicht auf eine genaue Artenbestimmung, vorläufig nur registriert (s. oben), was sich bisher an Pycnodontenresten gefunden hat. Was seitdem dazu gekommen ist, bietet nichts Neues.

Es sei nur noch bemerkt, daß die Reste der *Pycnodonti* im Brenztaloolith verhältnismäßig häufig angetroffen werden, von *Gyrodus* am häufigsten, von *Pycnodus* und *Mesodon* wesentlich seltener.

Von Wichtigkeit ist es, hier jedoch darauf hinzuweisen, welche Lebensweise die *Pycnodonti* geführt haben. Ihre Nahrung bestand[1] wohl vorwiegend aus Krustazeen, Muscheln und Schnecken. Diese am Meeresgrund festsitzende oder langsam dahinkriechende Beute wurde mit den langen und kräftigen Schneidezähnen losgerissen und aufgelesen, ähnlich wie sich Abel[2] die Verwendung der Symphysenzähne des lebenden *Cestracion* denkt. Die pflasterartigen Tritural-Gebisse, wie Abel (l. c. S. 488) diese Mahl- und Reibgebisse nennt, dienten dazu, die harte Nahrung zu zerreiben. Ein ansehnlicher Teil des den Brenztaloolith in der Hauptsache zusammensetzenden Kalkdetritus und der Organismenschalentrümmer mag diesem Vorgang seine Entstehung verdanken. Und wir können uns auf diese Weise erklären, wie ein auf weitere Strecken hin im Korn sich im großen ganzen gleichbleibender, organischer Kalksand abgesetzt werden konnte, in dem verhältnismäßig wenig Schalen in vollständiger Erhaltung eingebettet worden sind.

Sphaerodontidae.

Lepidotus maximus Wagner (Syn. s. A. S. Woodward. Cat. of foss. fishes, III, S. 105 ff.). Unter diesem Namen fasse ich alle

[1] Vgl. Hennig, l. c. S. 200.
[2] Paläobiologie, S. 489.

die **Zahn- bezw.** Kieferreste, sowie Schuppen zusammen, welche der **Brenztaloolith bisher geliefert hat** und die zu der Familie der *Sphaerodontidae* **zu stellen** sind (**außerdem** ein von QUENSTEDT beschriebenes und **abgebildetes Fulcrum**[1]). **Es fallen** darunter folgende Stücke, die aus **Schnaitheim** beschrieben worden sind als:

Lepidotus giganteus von QU.
Jura S. 780, Taf. 96, Fig. 1—4.
Petr. S. 311, Fig. 95, 96.
Württ. Jahresh. Bd. IX, S. 361 ff, Taf. VII, Fig. 1—8.
Sphaerodus gigas von QU.
Jura S. 780, Taf. 96, Fig. 5—10, 19.
Petr. S. 312—13, Fig. 98; Taf. 24, Fig. 24, 28.
PLIENINGER (l. c. S. 226—227), Taf. II, Fig. 15, 16.
Lepidotus Mantelli von QU.
Petr. S. 311, Taf. 24, Fig. 24—27.
Sphaerodus von QU.
Jura S. 781, Taf. 96, Fig. 11—14.
Lepidotus radiatus AG. und
Lepidotus laevis AG. von PLIENINGER (l. c. S. 226—227). Taf. I, Fig. 15.

Daß das Genus *Sphaerodus* überhaupt zu streichen ist, hat HENNIG (l. c. S. 193—194) dargetan. Und es gilt hier das oben bei Besprechung der *Pycnodonti* von HENNIG Gesagte. Ich möchte nur hinzufügen, daß die Schuppen der vorliegenden *Lepidotus*-Arten wohl ebenso vorsichtig zu verwerten sind wie die Bezahnung, wenn es sich um die Einreihung von *Lepidotus*-Schuppen zu bestimmten Arten handelt. Eine Ausnahme hievon mögen nur gewisse Schuppen machen, die je nach ihrer Lage am Körper Verschiedenheiten aufweisen. So lassen sich die von QUENSTEDT als *Lepidotus Mantelli* aus dem Brenztaloolith angegebenen Reste[2] ohne jede Schwierigkeit bei *L. maximus* WAGN. unterbringen, und es besteht überhaupt keine Veranlassung mehr, die von QUENSTEDT als *L. Mantelli* aus Schnaitheim beschriebenen einzelnen Zähne gesondert zu behandeln. „In der Mitte erheben sie sich mit konischer Spitze," sagt QUENSTEDT[2] von diesen Zähnen. An anderer Stelle[3] betont er bei der Beschreibung der Zähne von *Sphaerodus gigas*, daß „ein Teil derselben auf der Oberseite ganz glatt" sei, „ein anderer

---

[1] Petr., S. 312, Fig. 97.
[2] Petr., S. 311, Taf. 24, Fig. 24—27.
[3] Petr., S. 312.

Teil dagegen genau im Pole der Kugeloberfläche eine kleine Spitze" habe, „die man nicht bloß sehen, sondern soeben noch fühlen" könne. Und später[1] folgert er, worauf auch HENNIG (l. c. S. 194) hingewiesen hat, bei der Beschreibung eines größeren Kieferstücks mit 53 Zähnen (aus Schnaitheim)[2], woran die großen Zähne im Zentrum (wohl infolge der Abnutzung!) ganz rund, die kleineren am Rande dagegen etwas spitzig endigen, daß selbst die Sphärodonten ohne Spitze zu *Lepidotus* gehören. Und die Petr. Taf. 24, Fig. 24 abgebildete Afterschuppe wird in dem die Abbildung begleitenden Text zu *L. giganteus* gestellt, während sie im Text[3] mit *L. Mantelli* in Zusammenhang gebracht wird. In ähnlicher Weise hat PLIENINGER (l. c. S. 226—227) einzelne Schuppen zu *L. radiatus* und *L. laevis* AG. gestellt, die ohne weiteres *L. maximus* WAGN. zuzurechnen sein dürften.

Noch bleibt übrig, die Zugehörigkeit zweier kleiner Zahngruppen aus Schnaitheim zu erörtern, die A. S. WOODWARD (l. c. Teil III, S. 105) bei *L. palliatus* AG. registriert. Er selbst stellt einige weitere, offenbar hievon wenig verschiedene Schnaitheimer Stücke zu *L. maximus* WAGN. (l. c. Teil III, S. 107), sagt aber anschließend an die Diagnose dieser Art, daß manche Bruchstücke von Kiefern, die er unter *L. palliatus* angeführt habe, zu *L. maximus* WAGN. gehören könnten.

Es ist wohl möglich, daß die im Brenztaloolith gefundenen Reste von *Lepidotus* verschiedenen Arten angehören können, ein zwingender Nachweis ist nicht zu erbringen. So viel ist sicher, daß die Reste von *Lepidotus* die häufigsten Wirbeltierreste des Brenztaloolihs darstellen. Daraus, daß verhältnismäßig gar nicht selten größere Kieferstücke mit reicher Bezahnung (vgl. das oben erwähnte, von QUENSTEDT beschriebene Stück mit 53 Zähnen) gefunden werden, schließe ich, daß ein allzu weiter Transport der Reste nicht in Betracht kommt, sondern daß sie in der Hauptsache in dem Sediment desjenigen Mediums eingebettet wurden, in dem die Tiere gelebt haben. Daran mag auch die Tatsache nichts ändern, daß die Einzelschuppen dann und wann zu flach-ellipsoidischen oder kleinen kugeligen Geröllen geformt wurden. Die Schuppen verhalten sich offenbar auch wesentlich weniger widerstandsfähig als die Zähne.

Im allgemeinen scheint eine deutliche Tendenz zur Entwicklung von Riesenindividuen geherrscht zu haben. Die größte (Körper-) Schuppe,

---

[1] Petr., S. 313.
[2] Vgl. auch diese Jahresh. 1853, S. 361 ff., Taf. VII, Fig. 1—8.
[3] Petr., S. 311.



die ich im Oolith von Heidenheim gefunden habe, mißt in der Diagonale 6 cm, die Schmelzschicht bedeckt eine Fläche von über 8 qcm.

Offenbar stellte das Medium, in dem sich der Brenztaloolith gebildet hat, ein Dorado für solche *Lepidotus*-Formen dar. Auch *Lepidotus* weist die für die *Pycnodonti* charakteristische Heterodontie auf, den Gegensatz zwischen den vorderen Brech- und den hinteren Mahlzähnen. Im Zusammenhang sind diese allerdings in unseren Schichten nicht gefunden. Die Nahrungsweise wird wohl eine sehr ähnliche gewesen sein. Schalentragende Meerestiere wurden mit Hilfe der Brechzähne losgerissen und zwischen den Zahnpflastern zermalmt. Wir sehen auch in dem häufigen Auftreten des *Lepidotus*, daß auch er durch aktive Tätigkeit daran mitgearbeitet haben muß, ein organogenes Trümmermaterial anzuhäufen, wie es uns im Brenztaloolith vorliegt.

3. Klasse. *Reptilia.*

4. Ordnung. *Ichthyosauria.*

Ichthyosaurus cf. *posthumus* WAGNER. Von den sehr spärlichen Resten lagen QUENSTEDT[1] aus dem Oolith von Schnaitheim „bikonkave Wirbelkörper" von 5,72 cm Durchmesser vor, „die typisch denen im Lias gleichen". Einzelne Wirbelkörper, oft stark abgerollt, sind denn auch die hauptsächlichsten Funde. In der Stuttgarter Naturaliensammlung liegt eine Clavicula von 35 cm Länge und 34 mm größter Breite, die so schlecht erhalten ist, daß sie nach der beiliegenden Etikette offenbar lange Zeit als Flossenstachel von *Asteracanthus ornatissimus* AG. angesehen wurde. Sie scheint aber einem recht ansehnlichen Tier angehört zu haben. Außerdem werden im Brenztaloolith ab und zu vereinzelte Zähne gefunden, welche wohl zu *Ichthyosaurus* gehören. Sie sind etwa 1,5 cm lang; die Zahnkrone ist ausgesprochen gekrümmt und von zahlreichen, feinen Längsrippen bedeckt. Die Spitzen sind bei den vorliegenden Stücken abgebrochen, die Schmelzrippen setzen gegen den Zahnhals scharf ab bezw. tauchen unter das Dentin des Halses. Die Wurzelteile sind ebenfalls verloren gegangen.

BAUER[2] führt alle im oberen weißen Jura Bayerns aufgefundenen Ichthyosaurierreste auf eine Spezies *Ichthyosaurus posthumus* WAGN. (= *I. trigonus* OWEN) zurück. Ob die Reste des Brenztalooliths mit Bestimmtheit an sie anzugliedern sind, wage ich in Anbetracht des dürftigen vorliegenden Materials nicht zu entscheiden. E. FRAAS hat

[1] Jura, S. 789.

[2] Die Ichthyosaurier des oberen weißen Jura. Pal. Bd. 44. 1898.

sie[1] zu *I. posthumus* WAGN. gestellt. Es ist jedoch bezeichnend für die marine Entstehungsweise des Brenztalooliths, daß auch dieser echte Meeresbewohner nicht gefehlt hat, wie auch der Plesiosauride:

5. Ordnung. *Sauropterygia.*

Pliosaurus giganteus WAGNER, dessen äußerst seltene Zähne aus Schnaitheim QUENSTEDT[2] beschrieben und abgebildet hat. E. FRAAS möchte[1] dieselben eher zu *Pliosaurus (Liopleurodon)* SAUVAGE[3] stellen. Solange sich aber die Bestimmung der Funde nur auf Zähne gründet, die zudem meist unvollkommen erhalten sind, erscheint es mir gerechtfertigt, es vorerst bei der bisherigen Benennung zu belassen, zumal jetzt *Liopleurodon* SAUV. als mit *Pliosaurus* OWEN synonym betrachtet zu werden pflegt[4]. WAGNER hat[5] einen solchen von 24 cm Länge aus dem lithographischen Schiefer von Bayern beschrieben, mit dem sich unsere Reste gut in Einklang bringen lassen, wenn sie sich auch an Größe nicht entfernt mit ihm messen können.

6. Ordnung. *Testudinata.*

Plesiochelys? E. FRAAS. Sehr selten. An Resten sind bekannt geworden:

1. Ein von QUENSTEDT[6] beschriebenes und abgebildetes 75 mm langes Plattenbruchstück, sowie schwer deutbare kleinere Knochen- und Plattenfragmente, die sich bei Schnaitheim des öfteren finden, aber eine einwandfreie Bestimmung nicht zulassen. Nach E. FRAAS[7] stellt das von QUENSTEDT abgebildete Stück eine Costalplatte von *Plesiochelys?* dar.

2. Ein linksseitiges Hyoplastron[7]. Auch die genaue Bestimmung dieses Fundes ist nicht möglich, doch darf es nach E. FRAAS[7] wohl sicher auf eine der pleurodiren Arten bezogen werden und kann vorläufig bei *Plesiochelys* eingereiht werden.

Beide Reste scheinen nach E. FRAAS einer auffallend kleinen Plesiochelydenart anzugehören.

---

[1] Die Meerkrokodilier *(Thalattosuchia)* des oberen Jura. Pal. Bd. 49. S. 24.
[2] Jura, S. 786, Taf. 97, Fig. 5; Petr., S. 167, Taf. 11, Fig. 25 u. 26.
[3] Bull. soc. France, Sér. III, Vol. I, 1873, S. 378.
[4] Vgl. Zittel, Grundzüge, II, 1911, S. 237.
[5] Abh. d. kgl. bayr. Ak. d. Wiss. II. Cl. VI. Bd. 3. Abt. S. 36. Taf. XX, Fig. 1—3.
[6] Jura, S. 784, Taf. 96, Fig. 40.
[7] *Thalassemys marina* E. FRAAS aus dem oberen weißen Jura von Schnaitheim nebst Bemerkungen über die Stammesgeschichte der Schildkröten. Diese Jahresh. 1903, S. 93.

Eurysternum Wagleri H. v. MEYER.? QUENSTEDT bildet[1] ein linksseitiges Hypoplastron von Schnaitheim als „*Chelonia*“ ab. Nach E. FRAAS[2] ist das Fundstück zur genauen Vergleichung nicht geeignet. Er schlägt vor, bis weitere Funde zur Verfügung stehen, diesen einzig gebliebenen Rest mit *Eurysternum Wagleri* zu vereinigen[3].

Thalassemys marina E. FRAAS. Diese Art wurde von E. FRAAS[4] ausführlich beschrieben. Aus den Oolithen von Schnaitheim stammt ein Exemplar, dem der Schädel, das ganze eigentliche Skelett, am Panzer einige wichtige Teile des Rücken- und Bauchschilds fehlen. Doch erlauben die ausgezeichnet erhaltenen Teile des Panzers und Bauchschilds, die unverdrückt in das Gestein eingebettet waren, eine weitgehende Diagnose der bisher nur aus dem Brenztaloolith bekannten Form. Auch war es E. FRAAS infolge dieses Funds möglich, an die Beschreibung dieser Art wichtige Betrachtungen über die Stammesgeschichte der Schildkröten anzuknüpfen. Von O. ABEL[5] wird ebenfalls darauf hingewiesen, daß die bei *Th. marina* beginnende Reduktion des knöchernen Panzers, sowohl des Rücken- als des Bauchpanzers (Fontanellenbildung) als eine Folgeerscheinung des Hochseelebens zu deuten ist und daß *Th. marina* eine zum erstenmal pelagisch gewordene Schildkröte darstellt.

Zusammenfassung: E. FRAAS (l. c. S. 94) hat darauf aufmerksam gemacht, daß, soweit die wenigen bisher gefundenen Schildkrötenreste ein Urteil zulassen, die Thalassemyden bedeutend häufiger als die Pleurodiren gewesen zu sein scheinen „und die Zusammensetzung der Fauna würde demnach mehr derjenigen des Virgulien vom Neuchâteler Jura als dem Ptérocérien von Solothurn und Hannover entsprechen“. FRAAS geht hier offenbar in seinen Schlüssen etwas zu weit. 2 Fundstücke von pleurodiren Arten haben ihm selbst vorgelegen. Wie oben angedeutet, dürften auch manche spärliche weitere Reste, die in den Sammlungen liegen, zu pleurodiren Arten zu stellen sein. Die vorhandenen kryptodiren Reste gehören höchstens 3 verschiedenen Individuen an. So wird es nötig, noch zuzuwarten, bis

[1] Petr., Taf. X, Fig. 3.

[2] Diese Jahresh. 1903, S. 93.

[3] Ich konnte leider nicht in Erfahrung bringen, auf welches Stück der Stuttgarter Naturaliensammlung sich die Bemerkung E. Fraas' (Führer durch die Kgl. Nat.-Samml. zu Stuttgart, I. Die geognost. Sammlung Württembergs. Stuttg. 1910, S. 69) bezog, wonach von *Eurysternum Wagleri* „neuerdings ein hübscher Fund bei Heidenheim gemacht“ worden sei.

[4] Diese Jahresh. 1903, S. 72 ff., Taf. I—III und 3 Textfig.

[5] l. c. S. 611, Abb. der Rekonstruktion nach E. Fraas, Fig. 466

weitere Funde vorliegen werden. Jedenfalls erlauben diese Schildkrötenreste noch nicht eine Einreihung in diese oder jene Zone. Dagegen lassen sich die wenigen Schildkrötenreste für die Genesis des Brenztalooliths verwerten. *Th. marina* ist nach FRAAS „eine ausgesprochen thalassitische Art der sog. Küstenschildkröten" (l. c. S. 92). *Eurysternum Wagleri* hat WAGNER[1] zu den Süßwasserformen gezählt. Neuerdings wird diese Art ebenfalls in die Familie der *Thalassemydidae* eingereiht[2], welche während der Jura—Eocän-Zeit die Meeresküsten bewohnten. Wahrscheinlich waren ihre mit Krallen endigenden Zehenglieder ursprünglich durch eine Schwimmhaut vereinigt und konnten somit zum Gehen und Schwimmen gebraucht werden. *Plesiochelys* hat zwar in mancher Beziehung den Charakter der Pleurodiren bewahrt, sie könnte an sich auch pseudoplanktonisch vom Lande (Insel) her ins Meer verfrachtet worden sein, durch die flache, für das Wasserleben geeignete Gestalt repräsentiert sie aber eine thalassitische Art, die in marinen Ablagerungen Süddeutschlands und der Schweiz eine weite Verbreitung gefunden hat.

8. Ordnung. *Crocodilia.*

Stenosaurus Brentianus QU. (= *Gavialis Brentianus* QU.). Im Handbuch der Petrefaktenkunde (S. 166) beschreibt QUENSTEDT ein mir wieder vorliegendes Oberkieferbruchstück von 0,28 m Länge, hinten 0,042 und vorne 0,027 m Breite, in dem gerade noch der schmale Anfang eines Nasenlochs vorhanden sein soll. Nun ist tatsächlich am vorderen rechten Ende eine kleine Vertiefung, dahinter befinden sich aber noch zwei weitere deutliche Gruben und solche, allerdings ganz flache Einsenkungen kann man zu beiden Seiten des Bruchstücks in größerer Zahl weiter verfolgen; sie entsprechen den Zwischenräumen[3] zwischen den Zähnen, welch letztere an unserem Stück verhältnismäßig klein erscheinen[4]. Die meisten Zähne sind übrigens verloren gegangen. Nun ist noch weiter auffallend, daß in der Gegend der sog. „Nasenlöcher", die nebenbei sehr kleine und schmale gewesen sein müßten, sich nicht etwa die Schnauze in der charakteristischen Weise verbreitert, sondern die Maxillaren beiderseits geradlinig begrenzt sind und von dem

[1] Abh. d. kgl. bayr. Ak. math.-phys. Kl. 1853. Bd. VII, S. 291, und 1861, Bd. IX, 1. Abt. S. 68—94.

[2] s. Zittel, Grundzüge, II, S. 250.

[3] Die beiden vordersten Zwischenräume wurden offenbar, da man der Meinung war, Nasenlöcher vor sich zu haben, vertieft und zu „Nasenlöchern" präpariert.

[4] Quenstedt beschreibt sie als „auffallend schlecht und mürbe".

Ansatz der Prämaxillaren nichts mehr zu erkennen ist. Das ganze Vorderende der Schnauze fehlt mithin. Dagegen ragen die Nasalia noch auf eine Länge von 8 cm in das Bruchstück herein.

Auf diese Weise läßt sich eine weitgehende Ähnlichkeit mit dem von AUER[1] aus dem Oxford-Clay von Fletton beschriebenen *Stenosaurus* sp. (sog. „kleiner Tübinger Schädel“ AUER's) herauslesen, mit dem sich der Schädel des QUENSTEDT'schen *„Gavialis Brentianus“* vollkommen zur Deckung bringen läßt. Demnach würden dem Bruchstück noch etwa 6,5 cm bis zum vorderen Schnauzenende fehlen. *Stenosaurus* sp. AUER wäre also möglicherweise als mit *St. Brentianus* QU. identisch zu betrachten.

Leider sind nur wenige weitere Reste von *Stenosaurus* aus dem Brenztaloolith bekannt geworden, so ein einziger Wirbel, den QUENSTEDT

Teleosaurus epsilon

genannt hat[2]. Er stellt einen Lendenwirbel von *Stenosaurus* dar. Derselbe stammt zwar nicht aus dem Brenztaloolith selbst, sondern aus einer der mit Bohnerzton erfüllten Spalten, die so häufig das Schnaitheimer Gestein durchsetzen. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß er ursprünglich im Brenztaloolith gelegen hat und sekundär in eine Bohnerztasche hineingewaschen wurde[3].

Die kleinen Zähne (QUENSTEDT, Jura Taf. 96, Fig. 41 u. 42) aus Schnaitheim gehören möglicherweise ebenfalls zu *Stenosaurus*.

Im Besitze des „Altertumsvereins Heidenheim“ ist[4] außerdem eine gekielte, gerundet-quadratische, auf ihrer Oberseite mit kleinen und größeren Gruben versehene Panzerplatte, deren Zugehörigkeit zu *Stenosaurus* kaum einem Zweifel unterliegen dürfte.

Bezüglich der Lebensweise der Stenosauriden nimmt man[5] an, daß die Extremitäten dieser Meeresbewohner wohl als typische Schreitfüße entwickelt sind, die ihren Trägern ermöglichten, zeitweise im Schlamm und Seichtwasser schwerfällig zu watscheln, daß die Tiere sich aber wohl in der Hauptsache im Wasser aufhielten, wo sie tüchtige Schwimmer gewesen sein mochten. Die Zuspitzung des Schädels deutet darauf hin,

---

[1] Über einige Krokodile der Juraformation. Palaeontogr. Bd. 55, 1909, S. 271, Taf. XXII, Fig. 4, 5, 6.

[2] Jura, S. 787, Textfigur; Petr. S. 167, Fig. 56.

[3] Die Art der Fossilführung der Bohnerzschlotten dieser Gegend weist in der Regel darauf, daß ein weiter Transport des eingeschlossenen Materials nicht in Frage gekommen sein kann. Es besteht auch die Möglichkeit, daß eine Auflösung des Gesteins und Herausätzung von Fossilien an Ort und Stelle statt hatte.

[4] Sammlung auf Schloß Hellenstein bei Heidenheim.

[5] Auer, l. c. S. 274.

daß es auch bei den Stenosauriden zur Erfassung der Nahrung auf schnelle Bewegung im Wasser ankam.

Dacosaurus maximus PLIENINGER (Syn. s. E. FRAAS[1]). Den häufigen Zahnfunden dieses Metriorhynchiden verdanken die Brenztaloolithe wohl in erster Linie ihre Berühmtheit und Beliebtheit bei den Sammlern. Außer einigen, meist sehr stark abgeriebenen Einzelknochen und Kieferstücken sind aus dem Brenztaloolith keine weiteren Reste bekannt. Es wurden nie irgendwelche Skeletteile im Zusammenhang gefunden. Denn das fast vollständig erhaltene, fast 6 m lange Skelett der Stuttgarter Naturaliensammlung stammt nicht aus dem Oolith[2], sondern aus einem Plattenkalkbruch (Weißer Jura Zeta) 1 km westlich von Staufen (5 km nordöstlich Giengen a. d. Br.), wo es 1893 durch Vermittlung des Herrn Forstrat SIHLER[3] in einem hart an der bayrisch-württembergischen Grenze gelegenen Aufschluß durch E. FRAAS geborgen wurde. Im übrigen sei auf die E. FRAAS'sche Arbeit verwiesen[1].

Hier sei nur so viel gesagt, daß die Reste von *Dacosaurus maximus* horizontal und vertikal im Brenztaloolith überall verbreitet sind; sie scheinen in den unteren Partien etwas häufiger zu sein als gegen das Hangende hin. Oft sind die Zähne in ihrer Längsrichtung zersprungen und schräg abgesplittert. Es ist wahrscheinlich, daß solche Brüche am lebenden Tier entstanden sind. Daneben gibt es nämlich sehr häufig gerundete Stücke, mehr oder weniger unregelmäßig abgerollt; an ihnen wird zuerst die wohl ursprünglich abgebrochene Spitze und die Zahnwurzel halbkugelförmig abgeschliffen. Die halbkugelförmigen Enden können sich dann in weiterem Verlauf gegenseitig so weit nähern, daß das Rollstück die Form einer Kugel annimmt, die sich alsdann mehr und mehr verkleinert.

QUENSTEDT hat[4] aus dem Plattenkalk von Steinheim (a. Albuch) eine besondere Art von Zähnen als *Dacosaurus gracilis* QU. von *D. maximus* PLIEN. abgeschieden. Nach E. FRAAS (l. c. S. 19)

---

[1] E. Fraas, Über einen neuen Saurier aus dem weißen Jura Zeta des Brenztals, der aus dem Portlandkalk stammt. Diese Jahresh. Bd. 51. 1895. S. CXVII Vortrag, und E. Fraas, Die Meerkrokodilier (*Thalattosuchia*) des oberen Jura, unter spezieller Berücksichtigung von *Dacosaurus* und *Geosaurus*. Palaeontogr. Bd. 49. 1902.

[2] Engel gibt (Geogn. Wegw., S. 469) an, der Fund stamme „aus einem Oolithbruch oberhalb Giengen a. d. Br."

[3] Herrn Forstrat Sihler verdanke ich eine eingehende Schilderung des Hergangs des Fundes. Seinem Eingreifen ist es zuzuschreiben, daß der Fund ungeteilt in sachkundige Hand geriet. Ein Teil des Skeletts hatte bereits in einem Gesimsstein des Molkereigebäudes in Hohenmemmingen Verwendung gefunden.

[4] Petr., S. 184. Taf. 14, Fig. 1.

t diese als selbständige Spezies nicht aufrecht zu erhalten und darf höchstens als Varietät von *D. maximus* betrachtet werden. Zähne, die mit dieser Form vollkommen übereinstimmen, kommen auch im Brenztaloolith nicht allzu selten vor, sie lassen sich aber nach meiner Erfahrung von *D. maximus* unmöglich trennen, zumal da der einzige Unterschied nach QUENSTEDT in der verhältnismäßig kurzen Zahnkrone gegenüber der sehr langen Wurzel bestehen soll, was nach E. FRAAS (l. c. S. 19) lediglich durch Altersunterschied zu erklären ist.

Ähnlich verhält es sich mit der von SCHLOSSER (l. c. S. 13 f.) aufgestellten Art:

Dacosaurus (Teleosaurus) suprajurensis SCHLOSSER. E. FRAAS (l. c. S. 20) ist für die Beibehaltung dieser Form als selbständiger Spezies, „da die Runzelung des Schmelzes bei *D. maximus* nicht in dieser Stärke beobachtet werden kann“, stellt sie jedoch ohne weiteres zum Genus *Dacosaurus*. Nun ist nach E. FRAAS (l. c. S. 18) aber die Außenseite der Zahnkrone von *D. maximus*, wie er mehrfach hervorhebt, von zarten, dichtgedrängten Längsrunzeln bedeckt. Ich habe mich davon überzeugt, daß das Bild bei *D. (Teleosaurus) suprajurensis* SCHLOSSER genau dasselbe ist, wie denn auch SCHLOSSER selbst (l. c. S. 14) bei Beschreibung der Zähne aus dem Kelheimer Nerineen-Ooolith sagt: „Dagegen dürften wohl die Exemplare aus dem Oolith von Schnaitheim mit derselben (Spezies) vereinigt werden.“ SCHLOSSER trennt die Zähne aber trotzdem von *D. maximus* ab, da die schneidigen Seitenkanten derselben eine feine Zähnelung aufweisen sollen. Eine solche ist bei *D. maximus* jedoch von E. FRAAS als „kaum merkliche Körnelung“ charakterisiert worden; mindestens gerade so häufig sind aber die Kanten absolut scharf oder ist die Körnelung nur auf eine kurze Strecke hin zu verfolgen; an größeren Zähnen pflegt sie meist vollkommen zu fehlen. Man ersieht, daß eine scharfe Trennung ausgeschlossen ist. Die SCHLOSSER'sche Spezies, die sich nur auf eine Anzahl Zähne gründet, wird daher wohl am besten mit *D. maximus* PLIEN. vereinigt, welcher die Priorität zukommt.

Dacosaurus paradoxus WAGNER emend. E. FRAAS (Syn. *D. maximus* i. p. QUENST. Jura Taf. 97, 9). Nur Zähne; sie treten im Brenztaloolith gegenüber denjenigen von *D. maximus* PLIEN. außerordentlich zurück. Der Unterschied von *D. maximus* ist übrigens keineswegs ein so scharfer, wie ihn E. FRAAS (l. c. S. 24) hervorhebt. Es gibt Zähne, bei denen man schwanken kann, zu welchen der beiden Arten man sie stellen soll, insbesondere wenn größere, offenbar von älteren Individuen, vorliegen.

Weitere kleine, zweischneidige, flache Zähne, die E. FRAAS (l. c. S. 24) vorgelegen haben, sprechen für die Möglichkeit ihrer Zugehörigkeit zum Genus:

Geosaurus CUVIER,

von dem im oberen weißen Jura Schwabens und Frankens anderwärts wohlerhaltene Vertreter bekannt geworden sind.

Bezüglich der Lebensweise der *Metriorhynchidae*, insbesondere von *Dacosaurus*, nimmt man an[1], daß diese marine, offenbar klinonektonische Schwimmer mit nach oben gerichtetem Kopf gewesen sind, die in besonders hohem Grade dem Wasserleben angepaßt waren. Sie stellten infolge ihres gewaltigen Gebisses und ihrer Gewandtheit im Schwimmen ohne Zweifel Meeresräuber dar, die unter der übrigen, schwächeren Fauna in erheblichem Maße aufgeräumt haben mögen. Vielleicht ist auf das zahlreiche Vorkommen dieser Räuber in unseren Oolithen und damit wohl auch in dem Medium, in dem diese niedergeschlagen wurden, der Umstand zum Teil zurückzuführen, daß uns gerade von den Wirbeltierresten (Fischen usw.) so gut wie nichts Ganzes und Vollständiges überliefert worden ist.

Machimosaurus Hugii H. v. MEYER. Zu dieser Spezies gehören 2 mir vorliegende Zähne[2], kleinwüchsig, stumpf-konisch, in ihrer Längserstreckung ziemlich grob gerieft, aber weniger grob und gleichmäßiger als bei *Pliosaurus giganteus* WAGNER; 3 typische Exemplare haben E. FRAAS (l. c. S. 24) vorgelegen.

c) Bewohner des festen Landes.

Sie sind nur durch Reste von Pflanzen vertreten. Und hierbei ist es nur eine einzige Form, ein Vertreter der

Filices:

Lomatopteris jurensis KURR (= *Odontopteris jurensis* KURR)[3]. Taf. I. Abb. 6.

Schon 1845 hat KURR[4] ein Blatt dieses Farns aus dem Oolith von Schnaitheim beschrieben und abgebildet. Es hat eine gewisse Be-

---

[1] Fraas, E., l. c., und Abel, O., l. c. S. 210.

[2] Im Besitze der Herren Generalarzt Dr. Dietlen-Urach und Prof. E. Gaus-Heidenheim.

[3] Salfeld, H., Fossile Landpflanzen der Rhät- und Juraformation Südwestdeutschlands. Palaeont. Bd. 54. 1907. S. 192. Taf. XXI, Fig. 3—7 u. 17.

[4] Kurr, J. G., Beiträge zur fossilen Flora der Juraformation. Stuttgart 1845. S. 12—13. Taf. 2, Fig. 1.

rühmtheit erlangt dadurch, daß es lange Zeit hindurch den einzigen bekannten Farnrest aus dem schwäbischen Jura darstellte. Außer diesem Stück kenne ich aus dem Brenztaloolith nur noch eines, im Besitze von Herrn Hauptlehrer WAGNER-Sontheim-Brenz, das ebenfalls aus Schnaitheim stammt (Taf. I, Abb. 6).

Das Blatt weicht von demjenigen KURR's ein wenig ab. Es sind 2 kräftige Seitensprosse, deren Fiedern eine Maximallänge von 24 mm erreichen. Die Stellung der Fiedern ist rechtwinklig bis halbrechtwinklig zur Rhachis, etwas unregelmäßig alternierend. Am einen Sproß, der offenbar den hinteren Teil darstellt, beginnen die Fiedern klein und zungenförmig, um bald von der ganzrandigen Form abzuweichen und wenig gebuchteten Fiedern Platz zu machen. Der andere Sproß zeigt regelmäßigere, kaum merklich gebuchtete, längerwerdende Fiedern. Die Spuren eines kräftigen, breiten Mittelnervs sind sehr deutlich, während von einer Nervierung 2. Ordnung nichts zu erkennen ist.

Nach der von SALFELD (l. c. S. 192 ff.) gegebenen Diagnose unterliegt es keinem Zweifel, daß auch dieser Farnrest zu *Lomatopteris jurensis* gehört.

Daß solche Pflanzenreste in dem grobkörnigen Gestein des Brenztalooliths nur ganz ausnahmsweise erhalten sein konnten, ist sehr natürlich. Es ist nicht unmöglich, daß ursprünglich eine größere Zahl von Landpflanzen in dem Gestein eingebettet war. Andeutungen dafür habe ich nicht entdecken können. Auch mazeriertes Material von der Art des Pflanzenhäcksels hat sich nicht gefunden. Es sind also einzelne wenige Farnblätter, die uns nur überliefert werden konnten, wenn — wie in vorliegendem Fall — sich in den normalen Brenztaloolith eine dünne Lage sehr feinkörnigen, tonreichen Materials, wohl die Folge einer Zuströmung von Material, das an terrigenem Detritus reicher war, einschaltete. Man kann beobachten, daß an denjenigen Stellen, wo der Blattrest in normales Gestein hineinragt, der Erhaltungszustand sofort ein ungünstigerer wird. Die Umrahmung der Fiederchen ist sekundär durch Bänder einer Manganverbindung sehr deutlich geworden; kohlige Substanzen treten höchstens am äußersten Ende der Fiederchen auf, wo diese wulstig ausgebildet waren. SALFELD (l. c. S. 192 ff.) charakterisiert das Blatt als dick und lederartig. Könnte dies nicht möglicherweise ein Kriterium für ein niederschlagarmes, trockenes, warmes Klima sein? Daß die Klippen und Inseln des oberen weißen Jura wohl nur mit wenigen Arten und dürftig bewachsen waren, nimmt auch SALFELD wohl mit Recht an. Es darf daher nicht mißverstanden werden, wenn WALTHER angesichts der spärlichen Farnreste, die der Brenztaloolith

geliefert hat, bei Besprechung von dessen Genesis schreibt[1]: „Schöne Farngebüsche wuchsen auf den weißen Sandhügeln", und an anderer Stelle[2]: „. . . treten uns schöne Wedel von einem Farn *Pecopteris* entgegen". Mit dem Farn *Pecopteris* ist wohl *Lomatopteris jurensis* Kurr gemeint, die ja auch manche Merkmale gemeinsam haben.

Das Vorkommen von Landpflanzen im Brenztaloolith, dessen Fauna eine ausgesprochen marine ist, ist zunächst auffallend. Doch messe ich diesem Umstand, selbst wenn die Pflanzenreste wesentlich häufiger wären, keine besondere Bedeutung bei. Daß Landpflanzen etwa ein Kriterium für die Bildung dieses Sediments auf der Landfeste wären, trifft m. E. nicht zu. Ihr Vorkommen braucht gar nicht besonders verdächtig zu sein. Auch Festlandnähe braucht aus ihrem Vorhandensein keineswegs geschlossen zu werden. Denn es ist, zumal im obersten weißen Jura Schwabens, immerhin leicht möglich, sogar wahrscheinlich, daß in seichtem Wasser Untiefen verlandeten oder gar Klippen oder Inseln aus dem Meere herausragten, auf denen sich Landpflanzen jederzeit ansiedeln und lokal vielleicht auch üppiger entfalten konnten.

d) Zusammenfassung über den Fossilinhalt.

Überblicken wir das Ganze, was der Brenztaloolith bisher an Fossileinschlüssen geliefert hat, so ergibt die Prüfung der bionomischen Verhältnisse:

Dem Geobios gehört nur eine einzige Art, eine Landpflanze an. Von dieser haben wir gesehen, daß ihr Vorkommen in Sedimenten, die als im Gebiet der Flachsee gebildet zu betrachten sind, keineswegs auffallen, jedenfalls nicht für die festländische Bildung des Sediments zu sprechen braucht. Alles übrige ist dem Halobios, der Gesamtheit der im Meere lebenden Organismen, zuzurechnen. Im einzelnen verteilen sich die Formen unseres Sediments auf folgende Rubriken des Halobios:

1. Das Plankton:
   a) Holoplankton: Vielleicht ein Teil der *Foraminifera*.
   b) Meroplankton: Fehlt.
   c) Pseudoplankton: *Archaeolepas Quenstedti* v. Amm.

Vielleicht ist ein Teil der vorkommenden Ammonitengehäuse pseudoplanktonisch verfrachtet worden. Bei den *Ostreidae* erscheint mir dies ob ihrer i. a. gleichmäßigen horizontalen Verbreitung

---

[1] Walther, J., Geschichte der Erde und des Lebens. Leipzig 1908. S. 400.
[2] Walther, J., Die Fauna der Solnhofener Plattenkalke. Jena 1904. S. 156.

sehr zweifelhaft. Über etwaige pseudoplanktonische Lebensweise von *Brachiopoda* liegen Beobachtungen nicht vor.

2. Das Benthos: Hier ist zu beachten, daß seine Vertreter vertikal durch die ganze Ablagerung verbreitet sind.

a) Sessil: *Silicispongiae: Platychonia* ZITT.

Sicherlich autochthon und sehr häufig.

Calcispongiae mit 6 Gattungen und 7 Arten. Stellenweise zweifellos autochthon und dünne, lückenhafte Rasen von größerer, horizontaler Ausdehnung bildend, vielleicht zu Zeiten, wo das Wasser ruhiger und infolgedessen auch klarer gewesen ist. Denn solches wird von Spongien bevorzugt.

Korallen sind als Larven vielleicht gelegentlich von benachbarten Riffen hereingespült oder aber (Kleinwüchsigkeit!) unter ungünstigen Verhältnissen, vielleicht Kalktrübe des Wassers, soweit sie autochthon sind, in ihrem Wachstum stark behindert worden (keine Riffbildung!) und spielen daher eine äußerst geringe Rolle.

Pseudochaetetes, lokal (Taschentäle) in flachen Riffchen.

Die *Pelmatozoa*, mit Ausnahme der *Comatulidae*-Arten, kommen überall vor, mit 3 Gattungen und mindestens 7 Arten. Der Umstand, daß Teile der leicht zerfallenden Stielkörper oft in recht ansehnlicher Länge und sehr kräftige, massige Wurzelstöcke derselben im Zusammenhang erhalten sind, spricht dafür, daß mindestens ein großer Teil dieser Organismen an Ort und Stelle gelebt hat. SCHMIERER (l. c. S. 559) hält es nicht für unmöglich, daß diese Echinodermenreste, aus Echinodermenkalken des weißen Jura-Epsilon stammend, im Brenztaloolith auf sekundärem Lager eingeschlossen sind. Hiefür wäre aber der Nachweis noch zu erbringen.

Serpula gordialis SCHLOTH. und die

Bryozoa in 1 Gattung, 2 Arten, sind verhältnismäßig selten. Doch lassen manche Stöcke der letzteren keine andere als eine autochthone Entstehung zu.

Die *Brachiopoda* sind vertreten durch mindestens 4 Gattungen, 8 Arten.

Von den Muscheln gehören hierher die

Spondylidae, mit 1 Gattung, 1 Art, sowie die

Ostreidae, mit 3 Gattungen, 7 Arten.

b) Vagil.

Die vorkommenden *Foraminifera* teilweise.

Asteroidea mit 2 Gattungen, 4 Arten. Ihre Reste sind ausnahmslos in ihre Einzelteile zerfallen, ehe sie begraben wurden.

Echinoidea mit 10 Gattungen und mindestens 14 Arten.

Sämtliche *Lamellibranchiata*, mit Ausnahme der bereits genannten, mit mindestens 13 Gattungen, 16 Arten.

Gastropoda mit mindestens 14 Gattungen, 22 Arten.

Ich schließe die *Patella rugulosa* Qu. hier mit ein, da die rezente *Patella*[1] nur bei Tage ihren Wohnsitz nicht verläßt, während sie nachts räuberisch umherkriecht.

Die überaus schwierige Frage nach der Abhängigkeit der *Tetrabranchiata*, im besonderen der *Ammonoidea*, von bestimmten bionomischen Verhältnissen ist noch wenig geklärt. Ihr Vorkommen im Brenztaloolith scheint mir wenig Anhaltspunkte zu bieten, da hier die ganze Art der Erhaltung und des seltenen Vorkommens eher dafür spricht, daß sie wahrscheinlich nicht an Ort und Stelle gelebt haben. Auch steht die Ablagerung des Brenztalooliths doch in mancher Beziehung einer Riffbildung näher als einem normalen geschichteten Sediment. Doch läßt sich diese Frage mit Sicherheit nicht entscheiden.

Nautilus franconicus (Oppel) kann über dem Meeresgrunde schwimmend oder auf ihm kriechend gelebt haben. Die *Ammonoidea* mit 4 Gattungen, 8 Arten stelle ich mit Walther[2] eher zum vagilen Benthos. Die Kleinwüchsigkeit einiger Formen (*Haploceras*, *Perisphinctes siliceus* Qu.) mag darin ihren Grund haben, daß stark bewegtes Wasser ihnen weniger zusagte, daß sie aber — trotz der ungünstigen Verhältnisse — nicht völlig fehlen, mag uns so viel sagen, daß sich für sie wenigstens eine reichliche Bettemöglichkeit geboten haben mußte[3].

Von den Wirbeltieren mag den größten Teil ihres Lebens auf dem Boden liegend zugebracht haben

Squatina alifera Münst. sp., ferner der macruriforme Typ

Ischyodus mit 3 (?) Arten, der wohl als Grundfisch anzusehen ist.

3. Das Nekton. Hierher zähle ich die

Comatulidae mit 2 Gattungen und mindestens 3 Arten.

Dibranchiata mit 1 Gattung, 2 (?) Arten. Man faßt die hier in Betracht kommenden Formen zumeist als pelagische Schwimmer auf[4].

Die leichtgebauten *Decapoda* mit 2 Gattungen, 2 Arten, mögen gute Schwimmer gewesen sein.

[1] s. Walther, Einleitung in die Geologie als histor. Wissensch., S. 439.
[2] Fauna Solnh. Plattenk., S. 197.
[3] s. auch Pompeckj, J. F., „*Cephalopoda*" Hdwb. d. Nat. 2. Bd. S. 296 a.
[4] vgl. Abel, Paläobiologie der Cephalopoden, S. 170 und 195 ff.

Eine nektonische Lebensweise führten sodann alle bisher noch nicht aufgeführten *Vertebrata*, die sich im einzelnen verteilen:

Fische, mindestens 9 Gattungen und 11 Arten. Ich beziehe hier die Pycnodonten mit ein, obwohl der kompressiform-symmetrische Körperbau nach ABEL[1] für eine bis zu einem gewissen Grade planktonische Lebensweise zu sprechen scheinen könnte. Denn eine aktiv schwimmende Bewegung ist ihnen trotz aller Schwerfälligkeit eigen gewesen. Sie grasten den Boden zwischen Riffen und Steinen ab[2].

Reptilien, mindestens 9 Gattungen und 9 Arten. So viel ist zunächst sicher, daß mit Ausnahme der wenig sagenden *Lomatopteris jurensis* KURR im Brenztaloolith sich noch niemals etwas anderes gefunden hat als echt marine Formen. Auf diesen wichtigen Punkt hat schon E. FRAAS[3] ausdrücklich hingewiesen.

Die Fauna stellt nun selbstverständlich nicht ein naturgetreues Abbild der Lebensgemeinschaft des Mediums dar, in dem der Brenztaloolith gebildet wurde. Das ist bei keiner fossilen Fauna der Fall. Meist enthält eine solche mehr unvollkommen als vollständig erhaltene Fossilien. Raubtiere, Fäulnisbakterien, Witterungseinflüsse und Meereswellen haben die Skelette und Kalkschalen der Organismen zerkleinert und zermalmt, nach allen Richtungen verschleppt und teilweise gerollt, derart, daß der größte Teil des Gesteins sich zusammensetzt aus dem Detritus von Kalkstückchen, Muschel- und Brachiopodenschalen, Echinodermen- und Spongienresten. Echinodermenreste herrschen dabei allenthalben vor. Mitten eingeschlossen in diese „Brekzie" sind nun die Stöcke von *Platychonia*, ohne allen Zweifel an Ort und Stelle gewachsen. Und mitten drin in dem feinen Detritus stecken teilweise vollendet erhaltene Stöckchen von Bryozoen, Seeigelgehäuse und Kronen von *Millericrinus*, zierliche kleine und größere, keine Spuren von Zertrümmerung zeigende Gastropoden, alles, soweit die Hartteile überliefert sind, bis ins feinste Detail konserviert und nur ausnahmsweise in geringfügigem Maße Spuren von Abrollung erkennen lassend. Verhältnismäßig selten sind größere Bruchstücke von Hartgebilden.

Ich betone ausdrücklich: im allgemeinen entweder völlig zertrümmertes, in kleine Teilchen zerbrochenes Fossilmaterial, oder daneben, fast ohne Übergänge, deutlich von ersteren unterschieden, aber mit dem Detritus vermischt, völlig intakte Hartgebilde, letztere freilich in der

[1] Grundzüge d. Paläobiologie d. Wirbeltiere. S. 446 ff.

[2] s. Hennig, l. c. S. 137 ff.

[3] *Thalassemys marina* E. FRAAS aus dem oberen weißen Jura von Schnaitheim. Diese Jahresh. 1903. S. 72.

Minderzahl. Diese Fauna kann nicht, vollends nicht auf größere Entfernungen hin, durch Wind und Wellen verfrachtet sein, sie kann nur als an Ort und Stelle entstanden gedacht werden. Und nur eine rasche Sedimentation kann uns diese überliefert haben.

Was zeigt uns der Fossilinhalt weiter? Sichten wir die Hartgebilde ausscheidenden Organismen, Pflanzen und Tiere, so finden wir, daß unter ihnen eine Menge Formen vorliegen, die charakteristisch sind für von der Brandung bespülte Riffe. Neben Riffbildnern selbst:

Platychonien,
Korallen,
Tabulaten,
Bryozoen, setzen sich die Fossileinschlüsse zusammen aus ihren charakteristischen Begleitern:
Kalzispongien,
Krinoideen,
Echinoideen, ferner
großwüchsigen Rhynchonellen und Terebrateln,
großwüchsigen, bezw. dickschaligen Lamellibranchiaten der Gattungen *Trichites*, *Lima (Ctenostreon)*, *Ostrea*, *Exogyra*, *Alectryonia*, sowie großwüchsigen
Gastropoden, wie einigen der vorkommenden Pleurotomarien, *Purpuroidea*, *Natica gigas* STROMBECK und den typischen Riffbewohnern, den Nerineiden [1].

Die Dickschaligkeit und die großwüchsige Ausbildung mancher Formen mag ja auch durch einen reichen Kalkgehalt des Wassers bedingt gewesen sein. Aber das beweist die Zusammenstellung eindeutig, daß es sich nur um Organismen handeln kann, die in ihrer Gesamtheit im bewegten Wasser flachster Flachsee gelebt haben.

Zeitweilig haben sich in diesem seichten Gewässer auch kleine, rasenartige Riffe gebildet, wobei sich in erster Linie Platychonien beteiligten, daneben bauten sich Kolonien von *Pseudochaetetes* auf. Von untergeordneter Bedeutung waren dabei Bryozoen. Korallen waren so gut wie gar nicht beteiligt, dagegen mögen Kalzispongien auf größere Strecken hin Rasen gebildet haben. Alle diese Gesteinsbildner aber mußten infolge rascher Sedimentation ihr Streben nach vertikaler Richtung frühzeitig aufgeben, Sediment bedeckte die Rasen, und erst eine

[1] Nach DACQUÉ, Grundlagen und Methoden der Paläogeographie, Jena 1915, S. 233, kommen Nerineen überhaupt nicht abseits von Riffen vor. Ich habe aber oben auf Grund ihres Wachstums darauf hingewiesen, daß die Nerineiden im Brenztaloolith keinen besonders günstigen Boden gefunden haben.

Periode etwas weniger lebhaften Absatzes ermöglichte ihnen von neuem, sich in flachen Kolonien anzusiedeln. Ein solcher Wechsel hat sich zu häufigen Malen wiederholt.

Wo solch reiches Tierleben herrschte, da konnten auch ihre Räuber nicht ausbleiben. Insbesondere Krebse mögen hier reiche Beute gefunden haben. Daß auch sie nicht fehlten, steht fest. Daneben aber waren es Fische, namentlich typische Riffische, die wohl günstige Lebensbedingungen gefunden haben. Die übrigen Vertebraten sind vielleicht im allgemeinen eher Bewohner etwas tieferer Teile der Regionen des Brenztalooliths gewesen, haben aber doch zeitweilig Raubzüge auf die lebenerfüllten Räume unternommen. Hier können sie durch verschiedenartige Umstände umgekommen sein. Ihre Leichen konnten nicht in dem Maße, wie es bei kleineren Tieren der Fall ist, so rasch mit Sediment bedeckt und eingebettet werden, ebenso wie diejenigen der Fische. Tierische Räuber und Bakterien können ihren Zerfall beschleunigt haben, so daß es in kurzer Zeit ein leichtes Spiel der Wellen wurde, ihre von den Räubern noch nicht verschleppten Teile vollends auseinanderzuzerren und nach allen Richtungen zu zerstreuen, bis auch sie nach teilweise erfolgter, mehr oder weniger starker Abrollung vom Sediment erfaßt und von Kalksand bedeckt wurden.

(Schluß folgt.)

Neue Gefäßpflanzen unserer Flora.

Von K. Bertsch in Ravensburg.

Mit 3 Textfiguren.

Die trostlose und niederdrückende Lage des Vaterlandes lastete so schwer auf dem Gemüt, daß Zerstreuung und Ablenkung zur gebieterischen Notwendigkeit wurden. Ich suchte und fand sie an sonnenhellen Tagen in Streifzügen durch die Pflanzenwelt der Heimat, an trüben und regnerischen Tagen in eifrigen Herbarstudien. Eine schöne Zahl von Neuentdeckungen war das äußere Ergebnis. Doch verdanke ich sie nicht zufälligem Zusammentreffen, sondern planmäßigen Nachforschungen auf Grund eingehender Literatur- und Kartenstudien. Bei der Bestimmung der Pflanzen und der Abfassung der Arbeit bin ich unterstützt worden durch die Herren Dr. Baumann, Prof. Dr. Naegeli und Dr. Thellung in Zürich, Prof. Dr. Fischer in Bamberg und A. Kneucker in Karlsruhe. Auch hier sage ich ihnen dafür den herzlichsten Dank.

1. *Equisetum trachyodon* A. Braun.

Schon vor Jahren war mir in feuchtem Ufergebüsch bei Wolfegg OA. Waldsee ein schlanker Schachtelhalm aus der Gruppe der immergrünen, spitzährigen Arten aufgefallen, welcher die langen, rauhen Scheidenzähne sogar den Winter hindurch behalten hatte. Nirgends vermochte ich ihn in befriedigender Weise unterzubringen. Aber die ganze Gattung war mir damals nur ungenügend bekannt. Ich sah mich deshalb gezwungen, ihn vorläufig beim bunten Schachtelhalm in die Sammlung einzureihen. Als dann später das Material der immergrünen Arten anwuchs, zeigte es sich, daß die Pflanze für eingehende Untersuchungen zu sparsam aufgelegt war. Zudem war sie schon beim Einsammeln beschädigt worden, da sie mehr als zwei Stunden durch Wald und Busch, bergauf, bergab frei in der Hand getragen wurde.

Bei der Durchmusterung meiner Sammlung stieß ich wieder auf sie. Da war auch der Entschluß gefaßt, den Fundort von neuem auf-

zusuchen und eine genügende Anzahl von Pflanzen zu eigenen Untersuchungen und zur Verschickung an Kenner der Gattung einzusammeln. Die Herbstferien boten dazu eine günstige Gelegenheit.

Schon die erste Untersuchung ergab, daß es sich nur um die Abart *Doellii* oder um das echte *Equisetum trachyodon* handeln konnte, und bei der eingehenden Vergleichung mit Pflanzen aus der Rheinebene bei Daxlanden konnte ich keine durchgreifenden Unterschiede von der letzteren finden. Deshalb packte ich Proben ein, um das Urteil anderer Botaniker einzuholen.

Zuerst traf die Mitteilung von A. KNEUCKER in Karlsruhe ein, daß meine Bestimmung vollständig richtig sei, und auch Dr. BAUMANN in Zürich, der sich mit der Pflanze des Wollmatinger Riedes beschäftigt hatte, schloß sich meiner Deutung an. Deshalb kann ich es jetzt wagen, meinen Fund der Öffentlichkeit zu unterbreiten.

E. trachyodon ist der seltenste Schachtelhalm Deutschlands. Er war bisher nur von der Rheinebene von Straßburg bis Mainz bekannt [1]. DÖLL gibt ihn auch vom Wollmatinger Ried am Untersee an, aber Dr. BAUMANN bezweifelt die Richtigkeit dieser Angabe und setzt die Pflanze in Klammer [2]. Außerhalb Deutschlands wurde sie nur noch in Schottland und Irland gefunden. Sie gehört also zu den Arten mit der kleinsten Verbreitung.

2. *Typha minima* FCK.

Ende Mai machte ich mich daran, das mir nur ungenügend bekannte Föhrenried des Schussentales eingehender zu durchsuchen. Gleich an seinem Rande traf ich eine verlassene und fast gänzlich verwachsene Kiesgrube mit einer ganz auserlesenen Pflanzengesellschaft. Den mittleren Teil bewohnt der kleine Rohrkolben, *Typha minima*. Er bildet einen ganz reinen Bestand von 30 m Länge und 20 m Breite, und im Frühsommer bilden seine zahllosen, eiförmigen Scheinähren von schwarzbrauner Farbe einen ganz überraschenden und fremdartigen Anblick. Außerhalb dieser Kiesgrube konnte ich die Pflanze nirgends finden.

Gegen Südosten schließt sich an diesen Rohrkolbenbestand ein ebenso schön ausgebildeter Bestand des bunten Schachtelhalms an, des *Equisetum variegatum*, in den ein paar Büsche des Alpen-Haargrases, *Trichophorum alpinum*, und der Cypergras-Segge, *Carex pseudocyperus*, eingesprengt sind. Im Nordwesten aber geht er in ein Röhricht von *Phragmites communis* über. Der bunte Schachtelhalm, das Alpenhaargras und die Cypergrassegge fehlen in der ganzen Umgebung des

Föhrenrieds. Die beiden letzteren haben ihre nächsten Standorte auf den umliegenden Höhen, der erstere findet sich aber erst wieder im Kies des Bodenseestrandes.

Der kleine Rohrkolben dagegen war bis jetzt aus Württemberg noch nicht bekannt. Seine nächsten Standorte liegen im Osten am Lech [3] und im Westen am Rhein [4]. Im Süden aber wächst er auf den Bodenseemooren bei Höchst [5] und Rheineck. Dem Kanton Schaffhausen fehlt er, ist etwas zweifelhaft und der Bestätigung bedürftig für Thurgau (Hüttwilersee). Er findet sich in Zürich bei Dietikon, dann (meist vorübergehend) im Glatt-Tal bei Wallisellen, reichlich im Aargau an der Aare.

Der nächste Standort ist also das vorarlbergische und sanktgallische Rheintal. Dort finden sich auch alle seine Begleiter: der bunte Schachtelhalm, das Alpenhaargras, die Cypergrassegge und das Schilfrohr. Ein Föhnsturm hat sie dort erfaßt und zusammen am Ziel abgesetzt. Wir haben also ein Beispiel für die sprunghafte Wanderung einer ganzen Pflanzengesellschaft von fünf Gliedern auf eine Entfernung von wenigstens 40 km.

Auf den umliegenden Gehöften habe ich Erkundigungen über den Eigentümer und die Geschichte der Grube eingezogen. Darnach wurde sie beim Bau des zweiten Bahngeleises im Jahre 1907 angelegt und nach Vollendung des Umbaues im Jahre 1909 wieder aufgelassen. Die Einwanderung fällt also zwischen 1909 und 1919. Der Standort liegt bei Niederbiegen, 6 km von Ravensburg.

Im allgemeinen befindet sich die wilde Pflanzenwelt unseres Landes im Zustand des Gleichgewichts. Jede Art hält ihre Standorte mit Zähigkeit fest und behauptet sie gegen alle Andringlinge. Deshalb werden auch manche Seltenheiten innerhalb ihres Gebiets plötzlich zahlreich, oder sie halten wenigstens alle günstigen Standorte besetzt. Ganz ausgezeichnet zeigen dies die Alpen- und Wärmepflanzen des oberen Donautales, das die wertvollsten Kleinode unserer Flora beherbergt. Jede geeignete Felsenritze wird dort von ihnen besetzt, so daß sich nicht zerstreute Standorte, sondern geschlossene Standortslinien ausgebildet haben. Wenn aber auf gewaltsamem Wege, sei es durch die Tätigkeit des Menschen oder durch Naturkatastrophen, auf einer größeren Fläche die ganze alte Pflanzendecke vernichtet und der frische, unverwitterte Boden wieder dem Wettbewerb der Arten freigegeben wird, dann können auch Pflanzen aus größerer Entfernung einwandern. Nur müssen sie frühzeitig genug erscheinen, bevor noch das besiedelungsfähige Neuland vergeben ist.

3. *Potamogeton filiformis* PERS.

Da diese Pflanze unmittelbar vor unserer Grenze am bayerischen Bodenseeufer bei Kreßbronn vorkommt, entschloß ich mich, am württembergischen Ufer nach ihr zu fahnden. Nach manchen Mißerfolgen traf ich sie endlich bei Friedrichshafen und bei Fischbach. Aber recht schwierig gestaltete sich die sichere Bestimmung der leider gänzlich unfruchtbaren Pflanze. Nach vielem Schwanken glaubte ich sie vorsichtigerweise doch bei *Potamogeton pectinatus* unterbringen zu sollen. Aber damit war ich so wenig befriedigt, daß ich mich entschloß, Herrn Prof. Dr. FISCHER in Bamberg um die Durchsicht meiner Laichkräuter zu bitten, der sich dieser Arbeit in liebenswürdigster Weise unterzog. Damit wurde die Deutung der Pflanze endgültig sichergestellt.

Die Pflanze wächst in Gesellschaft einer sehr kleinen Tauchform des *P. gramineus*. Beide bilden vor einem schwächlichen Röhricht einen etwa 1 m breiten Grasbestand auf kiesigem Grund des überschwemmbaren Hanges. Bei Fischbach waren die beiden Laichkräuter am 11. September 1919 zur Hälfte ins Trockene geraten; die andere Hälfte stand noch 1—5 cm unter Wasser. An diesem Tage zeigte der Pegel in Friedrichshafen 3,44 m. Darnach stehen die Pflanzen bei Hochwasser im Juli 1,36 m tief im Wasser. Von Mitte September an liegen sie dann 8 Monate auf dem Trockenen. Mittels Winterknospen halten sie durch, bis sie das im Frühjahr wieder ansteigende Wasser von neuem erreicht.

Bei Friedrichshafen lebt die Pflanze unter noch ungünstigeren Verhältnissen. Sie war am 29. August bei einer Pegelhöhe von 3,68 m nur noch 5—10 cm tief im Wasser. Sie muß also hier 9 Monate im Trockenen zubringen.

Der Standort bringt es mit sich, daß die Pflanze die volle Wucht der Wellen aushalten muß. Von Mitte August an wird sie sogar unmittelbar zum Spiel der Brandung. Dem sucht sie sich anzupassen durch sehr kurze Verzweigung unmittelbar über dem Boden und durch völlige Unterdrückung von Blüten und Früchten. Ganz überraschend ist die Anpassung ihres Begleiters, des *P. gramineus*, der sich zu 3—5 cm langen Zwerglein umgebildet hat. Wer ihn zuvor nur in unsern oberschwäbischen Seen und Weihern gesehen hat, erkennt ihn nicht wieder. Noch jeder hat mit dem Kopf geschüttelt, dem ich das Zwerglein aus dem Gewell des Bodensees neben der Schlammform vom Osterholzsee Oberamts Waldsee vorgelegt habe.

4. *Potamogeton panormitanus* Bivona.

Das ist eine sehr strittige Pflanze. Hagström verficht in langen Auseinandersetzungen *Potamogeton panormitanus* und *pusillus* als besondere Arten. Ihre Zwischenformen erklärt er als Bastarde beider und nennt sie *P. dualis*. Wir folgen aber Prof. Dr. Fischer, der diese Pflanze als Unterart des *P. pusillus* auffaßt. Alle meine Pflanzen sind von ihm durchgesehen worden.

Darnach findet sich der typische *panormitanus* in der Ablach bei Mengen und in einem Moorgraben bei Christazhofen OA. Wangen, vielleicht auch in einem Eisweiher bei Saulgau. Nicht mehr typisch ausgebildete Formen sammelte ich in einem Altwasser bei Krauchenwies in Hohenzollern und in einem alten Stich am Roterweiher bei Kißlegg, während eine Pflanze aus dem Wasenmoos bei Grünkraut OA. Ravensburg sich mehr dem *pusillus* nähert.

Am Standort habe ich alle diese Pflanzen für *pusillus* gehalten. Ich kann deshalb noch nicht sagen, ob bei uns beide Pflanzen im gleichen Gewässer unmittelbar nebeneinander wachsen.

5. *Calamagrostis arundinacea* × *epigeios*.

Von der an Bastarden so reichen Grasgattung *Calamagrostis* ist diese Verbindung die verbreitetste. Aber obwohl sie schon früh von Würzburg und den Isarinseln bei München angegeben wurde, ist sie doch in Süddeutschland erst in neuerer Zeit wieder aufgefunden worden, und zwar bei Neuburg an der Donau, während die alten Angaben wieder eingezogen worden sind[3].

Beide Stammarten wachsen auf dem Schurwald bei Wäldenbronn OA. Eßlingen zahlreich beisammen. Deshalb suchte ich aufmerksam nach Mittelformen. Endlich traf ich einen großen, prächtigen Stock des Bastardes an. Aber die Bestimmung bot ziemliche Schwierigkeit. Die einfache Lupenbetrachtung ermöglichte keine ganz zweifelsfreie Vergleichung. Deshalb reihte ich sie meiner Sammlung ein, und erst jetzt wurde sie zu eingehender Prüfung wieder hervorgezogen. Mit dem Abbe'schen Zeichenapparat habe ich die Blütenteile bei 15facher Vergrößerung gezeichnet. Nun konnte mit Zirkel und Maßstab gemessen und verglichen werden, so daß die letzten Zweifel behoben wurden. Um auch dem Leser ein eigenes Urteil zu ermöglichen, habe ich meine Zeichnungen beigefügt. Es sind Blüten der drei am Fundort zusammenwachsenden Pflanzen. Auch einige Maße mögen die Richtigkeit meiner Deutung beweisen.

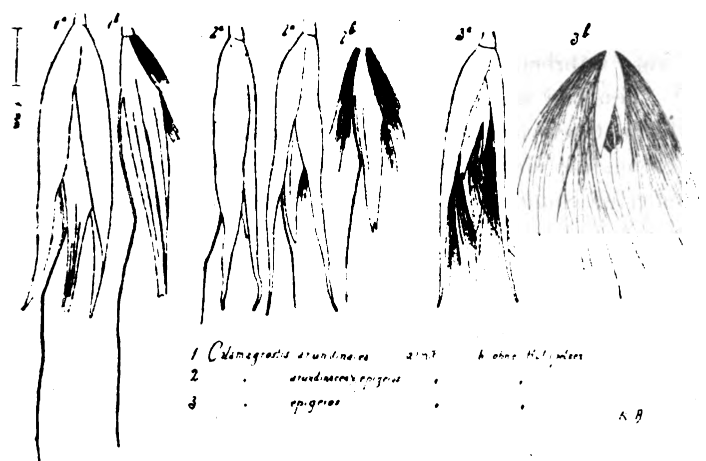


Fig. 1—3.

	Deckspelze	Granne	Haare
Calamagrostis arundinacea	4,6 mm	6,2 mm	1,2 mm
„ *arundinacea* × *epigeios*	3,3 „	4,6 „	2,7 „
„ *epigeios*	2,0 „	2,3 „	4,4 „

6. *Festuca capillata* Lam.

Wohl das formenreichste Gras unserer Flora ist das Schafschwingelgras, *Festuca ovina*. Bis jetzt waren bei uns drei Unterarten bekannt: *F. vulgaris* Koch, *F. duriuscula* (L.) Koch und *F. glauca* (Lam.) Hack. Zu diesen kommt nun als vierte *F. capillata* (Lam.) Hack., wohl die ausgezeichnetste von allen, die von vielen Botanikern als eigene Art betrachtet wird.

Sie findet sich an trockenem Waldrand des Locherholzes zwischen Ravensburg und Weingarten in einer Höhe von etwa 550 m. Da hier das Gelände von der Kultur sehr stark ausgenützt wird, so verbleibt der Pflanze nur der schmale Grenzstreifen zwischen Wald und Feld. Sie ist deshalb nur sparsam vorhanden und ohne auffallende Begleitpflanzen.

Bei den sehr ungünstigen Verkehrsverhältnissen mit dem Ausland habe ich es unterlassen müssen, Herrn Prof. Dr. Hackel, der schon wiederholt die Durchsicht zweifelhafter Gräser übernommen hatte, um seine Unterstützung bei der Bestimmung der Pflanze zu bitten. Aber unsere Pflanze stimmt in allen Merkmalen mit den Beschreibungen überein, so daß ich über ihre Zugehörigkeit zur vorgenannten Rasse nie im Zweifel war.

Das Hauptgebiet des Haar-Schafschwingelgrases liegt in Südwest-Europa. Besonders häufig tritt sie am Südabhang der Alpen auf[1].

In der benachbarten Schweiz kommt es deshalb besonders im Kanton Tessin vor, während es in der Nordschweiz nur noch zerstreut sich findet [6]. Von hier aus greift es nun mit einem vereinzelten Vorposten ins südliche Oberschwaben herüber. Im übrigen Süddeutschland bewohnt es nur die oberrheinische Tiefebene und das Maingebiet. Einen ganz isolierten Standort hat es noch in den Chiemsee-Mooren in Oberbayern [3].

7. *Carex polygama* Schkuhr.

Diese Pflanze ist unter dem Namen *Carex Buxbaumii* Wahlenberg den württembergischen Floristen wohlbekannt. Schon in der zweiten Auflage der Flora von Württemberg und Hohenzollern (1864) hatten Martens und Kemmler einen Steckbrief auf diese Pflanze erlassen, und in der dritten Auflage vom Jahr 1882 erneuerte Kemmler diesen Steckbrief mit dem Hinweis, daß die vielehige Segge in der badischen Baar bei Pfohren, also in unmittelbarer Nähe des Gebietes vorkommt.

Zur eingehenden Untersuchung einiger zweifelhafter Laichkräuter vom überschwemmbaren Hang des Bodensees hatte ich mir den 11. Band (1907) der Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft erworben, der die ausgezeichnete Bearbeitung der süddeutschen Laichkräuter von Prof. Dr. Fischer enthält. Dort fand ich einen Aufsatz Vollmann's über „Neue Beobachtungen über die Phanerogamen und die Gefäßkryptogamenflora von Bayern“, in welcher Studienrat Hoock in Lindau über die vielehige Segge folgende Angabe macht: „Auf Sumpfwiesen östlich und westlich vom Rangierbahnhof Lindau, im Heuried zwischen Lindau und Rickenbach an mehreren Stellen, nahe dem Bodenseeufer bei der Laiblachmündung vor der Vorarlbergischen Grenze, in Streuwiesen westlich von Wasserburg an der Bucht, stets auf Torf, ca. 400 m. Ist für die Flora des benachbarten Württemberg und Vorarlberg nicht angegeben.“

Damit hatte ich einen Fingerzeig gefunden, wo mit Aussicht auf Erfolg neue Nachforschungen nach der Pflanze angestellt werden konnten. Es galt, die an Bayern angrenzenden Uferstrecken des Bodensees abzusuchen. Anfangs Juni dieses Jahres durchforschte ich deshalb mit Herrn Oberreallehrer Erlewein die sumpfigen Seewiesen im Westen von Kreßbronn. Nach langem und angestrengtem Suchen trafen wir sie zuletzt auch wirklich an. Sie ist dort zwar nicht häufig, aber doch in befriedigender Zahl vorhanden. Einige Muster der Pflanze habe ich an den ausgezeichneten Kenner der süddeutschen *Carex*-Arten, Herrn A. Kneucker in Karlsruhe zur Nachprüfung gesandt. Er hat meine Bestimmung richtig befunden.

Die vielehige Segge ist eine nordische Pflanze mit sehr unregelmäßiger Verbreitung. In Baden findet sie sich außer zwei Mooren der Baar an vier Stellen des Schwarzwaldes und an einer Stelle der Rheinebene [4]. In Bayern ist sie etwas verbreiteter. Neben den bereits genannten Bodenseemooren hat sie noch 12 Standorte auf der Alpenvorebene und 16 in Nordbayern, davon die meisten in den Mooren des Keupergebietes und des Bayerischen Waldes [3].

8. *Carex Hornschuchiana × lepidocarpa.*

In den Sanddorngebüschen am Ostrand des Federsees traf ich bei Tiefenbach eine Segge aus der Verwandtschaft der *Carex flava*, deren leere Schläuche keinen Zweifel über ihren Bastardcharakter aufkommen ließen. Die in der unmittelbaren Umgebung wachsenden Stammarten erleichterten die Bestimmung. Es konnte sich nur um obige Verbindung handeln. Nachdem ich so mit der Pflanze bekannt geworden war, bin ich ihr noch einigemal begegnet: auf der Alb im Allmendinger Ried OA. Ehingen und in Oberschwaben im roten Moos bei Isny und am Bodensee bei Eriskirch. Die Pflanze von Isny habe ich dem Monographen der Gattung, Herrn Oberpfarrer Kükenthal in Coburg, zur Begutachtung vorgelegt. Er konnte meine Bestimmung bestätigen.

In Baden wurde die Pflanze von Kneucker bei Waghäusel entdeckt und als *C. Lentzii* beschrieben [4]. In Bayern ist sie in den Alpen und auf der Hochebene verbreitet [3].

9. *Carex Hornschuchiana × Oederi.*

Von den Kleinarten der gelben Segge ist *Carex Oederi* in Oberschwaben die seltenste. Aber bisweilen findet man prächtig ausgebildete Pflanzen, besonders die Zwergrasse *pygmaea*, so daß man nur schwer an eine so nahe Verwandtschaft glauben will. Neue Standorte sind: Ertingen OA. Riedlingen, Hochberg OA. Saulgau, Wurzacher Ried OA. Leutkirch, Brunnenholzried OA. Waldsee, Taufachmoos und Göttlishofer Moos OA. Wangen, Bibersee OA. Ravensburg, Kreuzweiher und Degersee OA. Tettnang und Bodenseemoore von Friedrichshafen und Eriskirch.

Unter den eingesammelten Proben fand sich eine leider nur mager aufgelegte Pflanze, die ich zur vorstehenden Verbindung rechnen muß. Ich hatte sie am Herbisweiher bei Neutrauchburg OA. Wangen eingesammelt.

Auch diese Pflanze wird aus Baden nur von Waghäusel angegeben [4], während sie aus Bayern von 12 Standorten bekannt ist [3]. Bisweilen wird sie auch als *C. Paulana* Schultz oder *C. Appeliana* Zahn aufgeführt.

10. *Hemerocallis flava* L.

Die reichsten Gebiete des südlichen Oberschwaben, in welchen die Natur noch wenig gestört worden ist, bilden neben den Mooren die Auenbestände der Argen. Dort wollte ich vor allem feststellen, wie weit die südlichen Einwanderer der Bodenseeflora ins Innere des Landes eindringen.

Dabei entdeckte ich auf den Auen bei Oberdorf eine schöne Kolonie der gelben Taglilie, *Hemerocallis flava*. Sie liegt abseits vom Überschwemmungsgebiet des Flusses, aber doch noch außerhalb der gedüngten Futterwiesen an einer Stelle, wo erst im Herbst der Streumähder die dürren, abgestorbenen Halme mäht.

Hier ist also die Frage, ob es sich um eine wilde Pflanze oder nur um einen Gartenflüchtling handelt, kaum mehr zu entscheiden. Gewöhnlich wird ihre Heimat in Südeuropa gesucht. Beck bezweifelt zwar ihr ursprüngliches Vorkommen in Europa überhaupt und vermutet ihre Abstammung aus Ostasien, und von ihm sind viele neuere Floren beeinflußt. Focke und Ascherson aber treten für ihr Heimatrecht im südlichen Alpengebiet ein. Nach Ascherson und Gräbner ist sie „zuweilen völlig eingebürgert, so bei Bregenz (kaum einheimisch)[1].". Sauter schrieb: „In einem Graben bei Bregenz, scheint wild" [7]. Diesem Vorkommen möchte ich nun unsere Station auf den Argenauen von Oberdorf gleichstellen. Wenn wir freilich bedenken, daß wenige Kilometer südlich am Ufer des Bodensees viel empfindlichere Südeuropäer wie *Cyperus longus*, *Aldrovanda vesiculosa* und *Caldesia parnassifolia* gesicherte Kolonien besitzen, so wird die Entscheidung doch einigermaßen zweifelhaft, zumal sie auch von Dobel bei Wasserburg angezeigt wird[13].

Viel häufiger ist im allgemeinen die braune Taglilie, *Hemerocallis fulva*. In der Nähe von Gärten, an alten Burgen ist ihr Herkommen ohne weiteres entschieden. Sie wächst aber auch an unserem Bodenseestrand zwischen Manzell und Fischbach an zwei Stellen ohne Beziehung zu einer alten Kulturstätte. Zwei Kolonien hat sie auch westlich vom Muckenhörnle bei Friedrichshafen. Aber an keinem dieser Standorte sah ich bis jetzt Blüten oder Fruchtstengel. Sie scheint hier nur vegetativ zu leben. Aber durch Verpflanzen in den Garten habe ich sie zur Blütenbildung angeregt und dadurch die Bestimmung gesichert. Von ihr behauptet schon Bruhin [8]: „Gegen Wasserburg am Bodensee mit *Oenothera biennis*, *Gratiola officinalis* usw. wild wachsend", während Dr. Baumann von seinen acht Standorten am Untersee vorsichtigerweise sagt: „wohl verwildert" [2].

Das Indigenat der beiden Taglilien bleibt also im württembergischen Bodenseegebiet zweifelhaft. Aber beide dürfen als völlig eingebürgert gelten.

11. *Gladiolus communis* L.

In den Auen an der Argen bei Oberdorf wächst auch eine Siegwurz. Da im Bodenseeried zwischen Gaißau und Fußach massenhaft *Gladiolus paluster* vorkommt und von hier ins Heuried bei Lindau geht[10], während er sich am Untersee an fünf Stellen angesiedelt hat, im Wollmatinger Ried stellenweise sogar in großer Menge[2], so war ich freudig überrascht. Ich hielt sie an Ort und Stelle für den echten *Gl. paluster.* Auch die Probe auf die Blütenzahl fiel nicht ungünstig aus: 3 Stücke mit 4 Blüten, 5 Stücke mit 5 Blüten und 3 Stücke mit 6 Blüten. Im Durchschnitt erreichen also die 11 blühenden Stengel 5 Blüten. Nun werden dem *Gl. paluster* von ASCHERSON und GRÄBNER 2—5blütige Ähren[1], von VOLLMANN aber 3—6blütige Ähren zugeschrieben[3], während *Gl. communis* 5—10 Blüten tragen soll. Die Blütenzahl stand also gerade an der Grenze und gestattete keine sichere Entscheidung. Deshalb suchte ich die Pflanze nochmals auf und grub mir 3 Knollen aus, zwei blühende und eine blatttragende. Meine Enttäuschung war groß. Das Fasernetz der Knollenhülle entschied für *Gl. communis.*

Auch von Degersee besitze ich ein fünfblütiges Stück aus dem ersten Kriegsjahr. Dieser Fundort hätte die Verbindung mit dem Heuried herstellen können. Aber hier versagte die Knollenprobe. Die Pflanzen, welche in geringer Entfernung von dem am See vorüberführenden Fußweg gewachsen waren, konnten nicht mehr aufgefunden werden. Der reiche Fremdenstrom, den die Kriegs- und Friedensverhältnisse von einem gut besuchten Bade aus durch die Gegend geleitet hatten, war offenbar der Pflanze zum Verderben geworden.

Die gemeine Siegwurz wird in Bauerngärten gerne gepflanzt. Auf den Argenauen handelt es sich deshalb wahrscheinlich um eine eingebürgerte Pflanze. In Süddeutschland scheint indes diese Einbürgerung selten vorzukommen. Dr. BAUMANN sammelte die Pflanze in 3 Exemplaren an nassen Stellen im Gehrenmoos am Untersee. Seiner Angabe fügt er hinzu: „Wohl verwildert“[2]. Er läßt also die Möglichkeit des ursprünglichen Vorkommens offen. In Süddeutschland hat sie sich nur noch an zwei Stellen eingebürgert: in der bayerischen Hochebene bei Benediktbeuren und bei Schweinfurt am Main[3].

12. *Thalictrum exaltatum* GAUD.

Diese über mannshohe Wiesenraute unterscheidet sich von dem nah verwandten *Thalictrum flavum* durch die breite, weit ausladende Blütenrispe, den glänzenden Stengel und die linealen oberen Blättchen.

Lange war sie nur aus dem südlichen Tessin bekannt. CHRIST hielt sie für „eines der bedeutendsten Erzeugnisse der insubrischen Seen“ [17]. Erst neuerdings fand sie Dr. GRISCH auch in Graubünden [10], und Dr. BAUMANN in Zürich entdeckte sie als neu für die Nordschweiz und für Baden am Unter- oder Zellersee. Er gibt von hier folgende Standorte an: Gottlieben, Gundholzen-Iznang, Wollmatinger Ried und Gutlohn [2]. Zugleich konnte er sie auch am schweizerischen Ufer des Bodensees (Obersee) bei Güttingen nachweisen. Seither wurde sie durch Prof. Dr. LAUTERBORN mehrfach von der Rheinebene bei Karlsruhe namhaft gemacht [11].

Deshalb faßte ich den Entschluß, auch bei uns nach der Pflanze zu suchen. Die Funde BAUMANN's verwiesen an den Bodensee und nach den Geländeverhältnissen glaubte ich am ehesten im Sumpfgebiet östlich der Argenmündung auf Erfolg rechnen zu können. Hier traf ich sie auch in der Tat vor. Bei ihrer überragenden Größe war es gar keine Kunst, sie zu finden. Sie meldete sich ganz von selbst. Ihre Standorte liegen bei Kreßbronn und an der Argenmündung bei Tunau. Beide Bestimmungen hat Herr Dr. BAUMANN bestätigt.

13. *Aconitum Stoerkianum* REICHENB.

Das ist der Eisenhut unserer Bauerngärten. Meist ist er einfarbig blau, doch trifft man ihn auch weiß und blau gerändert. In der zweiten Auflage der Flora von Württemberg und Hohenzollern von MARTENS und KEMMLER wurden alle wild wachsenden Stücke Oberschwabens zu ihm gezogen. Aber dieser Irrtum wurde schon in der dritten Auflage zurückgenommen und seither ist er wieder aus den württembergischen Floren verschwunden.

In wildem Vorkommen traf ich nun die Pflanze auf den Illerauen bei Dettingen OA. Biberach zwischen *Aconitum napellus* und *A. variegatum*. Die Pflanze gilt als Bastard dieser beiden Arten. Sie ist also hier unmittelbar durch Kreuzung beider entstanden.

Diese Feststellung gibt mir Veranlassung, auf die Verbreitung der beiden Hauptarten im südlichen Württemberg einzugehen. In Oberschwaben herrscht *A. napellus* vor. Er bewohnt drei Gebiete, die im äußersten Südosten zusammenstoßen: das Illertal, das Argental und die Moore des oberen Moränenbogens. Im Illertal fehlt er bis zur Mündung keinem größeren Auenbestand. Ich sammelte Belege bei Ferthofen, Aitrach, Mooshausen, Arlach, Oberopfingen, Kirchdorf, Dettingen, Dietenheim, Illerrieden, Ober- und Unterkirchberg und Wiblingen. Im Argental scheint sie etwas seltener zu sein. Ich sah blühende Pflanzen am Fuß der Kugel und unterhalb Großholzleute, Wiesach bei Laimnau

und an der Argenmündung. Im mittleren Teil traf ich im Frühsommer nur ungenügend entwickelte Stöcke, die sich für die Sammlung nicht eigneten. Auf den Mooren des oberen Moränenbogens sah ich sodann prächtige Bestände, die mit *Veratrum album* und *Bellidiastrum Michelii* und der etwas verbreiteteren *Gentiana asclepiadea* eine ganz neue Note in unsere Moorvegetation bringen. Die Standorte sind Hengelesweiher, Isny, Schweinebach, Eisenharz, Gründlenried und Rötseemoos OA. Wangen.

Aconitum variegatum ist demgegenüber viel seltener. Ich sah diesen Eisenhut bis jetzt nur im Illertal bei Aitrach, Mooshausen, Kirchdorf, Dettingen und Dietenheim.

Am Südrand der Alb sind die Verhältnisse gerade umgekehrt. Hier hat *A. variegatum* die zahlreicheren Standorte, ohne aber häufig zu sein. Ich sammelte es bei Irrendorf, im Finstertal, bei Dietfurt, im Hanfertal und bei Hitzkofen an oder in der Nähe der oberen Donau. *A. napellus* findet sich zwischen Fridingen und Beuron und bei Dietfurt, ferner im unteren Ablachtal bei Ennetach.

Bei allen Angaben außerhalb Oberschwabens und der Alb handelt es sich wahrscheinlich nur um Gartenflüchtlinge. Dies kann ich wenigstens mit Sicherheit sagen von den Standorten des Schwarzwaldvorlandes, wo man noch am ehesten ursprüngliche Vorkommnisse hätte erwarten können.

Drei bisher aufgeführte Standorte des *Napellus* sind zu streichen: Irrendorf, Hitzkofen und Pfrungen. Die Pflanzen der zwei ersten Standorte gehören zu *A. variegatum*, diejenige von Pfrungen ist ein Gartenflüchtling des *Stoerkianum.*

14. *Corydalis ochroleuca* Koch.

In Jahrgang 1888 dieser Jahreshefte veröffentlichte Herter seine Mitteilungen zur Flora von Württemberg. Dort wird *Corydalis lutea* von der Kirchhofmauer in Menelzhofen bei Isny angegeben. Die Beobachter waren Müller und Herter selbst. Letzterer fragt am Schluß seiner Angabe: „Ob nicht verwildert?“ Darnach war sie schon damals völlig eingebürgert.

Wiederholt nahm ich mir vor, die Pflanze aufzusuchen; aber erst Ende Juni dieses Jahres habe ich sie lebend gesehen und so reichlich aufgenommen, daß ich sie eingehend untersuchen konnte. Es bestätigte sich, was ich auf den ersten Blick erkannt hatte. Die Pflanze gehört nicht zu *C. lutea*, sondern zu *C. ochroleuca.* Beides sind Bewohner der

Mittelmeerländer, die als Zierpflanzen zu uns gebracht worden sind und von Gärten und Friedhöfen aus verwildern und sich einbürgern.

In Süddeutschland ist der gelbe Lerchensporn jetzt ziemlich verbreitet. Aus Württemberg und Hohenzollern kennt man 20 Fundorte[13], aus Baden 14[4] und aus Bayern 11[3]. Der blaßgelbe Lerchensporn aber scheint recht spärlich vorzukommen. Er hat sich bis jetzt in Süddeutschland nur einmal an den steilen Felswänden des Staffelberges im Frankenjura eingebürgert[3]. Die Kirchhofmauern von Menelzhofen bilden also seine zweite Kolonie in Süddeutschland. Da er sich an dieser Stelle mehr als 30 Jahre hindurch zu halten vermochte, dürfen wir ihn dem gesicherten Bestande unserer Flora zurechnen.

Schon äußerlich ist die Pflanze leicht an den blaßgelben Blüten zu erkennen, die nur an der Spitze einen tieferen Farbenton zeigen. Weniger auffallende Merkmale bilden die schmäleren, fast lauchgrünen Blätter, die beiderseits mit vortretendem Rande versehenen Blattstiele und die glanzlosen, körnig rauhen Samen mit dem angedrückten, fast ganzrandigen Anhängsel.

15. *Aster lanceolatus* Willd.

Am bayerischen Bodenseeufer findet sich bei Lindau und Bad Schachen die lanzettblättrige Sternblume[3]. Dr. Baumann gibt sie ferner aus den Seeriedern des Untersees bei Triboltingen und Ermatingen an[2] und nach Dr. Thellung ist sie auch schon am schweizerischen Bodenseeufer gefunden worden.

Diese Angaben wiesen auch auf unser Bodenseeufer hin. Deshalb beschloß ich, dort auf die Sternblumen zu achten. Auf dem Seeried bei Friedrichshafen traf ich nun in mehreren großen Gruppen eine Pflanze, die meine Aufmerksamkeit erregte. Aber bald zeigte sich, daß die Bestimmung der Sternblumen keine leichte Sache ist. Ich wandte mich deshalb an Herrn Dr. Thellung in Zürich, der die Pflanze dann wirklich als *Aster lanceolatus* erkannte.

Das ist eine nordamerikanische Art, die sich also jetzt mehrfach am Bodenseeufer eingebürgert hat. Außerhalb des Bodenseegebiets kennt man sie aus Süddeutschland nur noch vom bayerischen Frankenland bei Nürnberg, Unterneuses und Bamberg.

Die Pflanze steht zwischen *A. novi belgii* und *A. Tradescanti* (= *parviflorus*). Wegen ihrer äußerst verwickelten Namengebung und ihrer Merkmale verweise ich auf die Arbeit Thellung's über die mitteleuropäischen Sternblumen[14].

Anmerkung: Die *Iris germanica*, die ich in meiner Arbeit „Wärmepflanzen im oberen Donautal" [ENGLER's Botan. Jahrbücher, Band 55 Heft 4 (1919)] vom Plettenberg angegeben habe, ist heuer im Garten, wohin ich sie zur genaueren Beobachtung verpflanzt habe, zum Blühen gekommen. Es ist *Iris sambucina*. Von den Beschreibungen weicht sie indes ab durch den dottergelben Bart, dessen Haare einen violetten Scheitel tragen. In Südtirol steigt sie nicht so hoch auf wie *germanica*, nur bis 1000 m.

Nun ist es nötig, auch die Pflanze vom Breiterfels einer Nachprüfung zu unterziehen, und ich hoffe, sie noch in diesem Sommer in den Garten verpflanzen zu können.

Quellen.

1. Ascherson und Gräbner, Synopsis der mitteleuropäischen Flora. 1896–1919.
2. Baumann, Die Vegetation des Untersees. 1911.
3. Vollmann, Flora von Bayern. 1914.
4. Seubert-Klein, Exkursionsflora von Baden. 1905.
5. Höfle, Die Flora der Bodenseegegend. 1850.
6. Schinz und Keller, Flora der Schweiz. 1905.
7. Sauter, Schilderung der Vegetationsverhältnisse in der Gegend um den Bodensee. Flora 1837.
8. Bruhin, Beiträge zur Flora Vorarlbergs. Bregenzer Museumsverein. 1865.
9. Ade, Flora des bayrischen Bodenseegebiets. 1901.
10. Grisch, Beiträge zur Kenntnis der pflanzengeographischen Verhältnisse der Bergünerstöcke. 1907.
11. Lauterborn, Biologie des Rheinstroms.
12. Kirchner und Eichler, Exkursionsflora von Württemberg und Hohenzollern. II. Aufl. 1913.
13. Dobel, Die Vegetationsverhältnisse von Lindau.
14. Thellung, Die in Mitteleuropa kultivierten und verwilderten *Aster*- und *Helianthus*-Arten nebst Schlüssel zur Bestimmung derselben. Allgem. bot. Zeitschrift. 1913.
15. Fischer, Die bayerischen Potamogetonen und Zannichellien. Ber. d. bayer. bot. Gesellsch. 1907.
16. Schröter und Kirchner, Die Vegetation des Bodensees. 1902.
17. Christ. Pflanzenleben der Schweiz. 1879.

Ueber einige Erscheinungen an schwäbischen Rhät- und Jura-Sandsteinen.

Von **Paul Kessler**.

Es ist eine bekannte und berechtigte Forderung, daß wir zum Verständnis der geologischen Vorgänge in der Vorzeit stets die Vorgänge in der Jetztwelt heranziehen müssen. Nicht oft ist das so leicht möglich wie bei den Bildungen des Strandes und des flachen Meeres.

I. Tümpel am Sandstrande.

Nach Rückzug der Flut bleiben am Sandstrande stets wassererfüllte Löcher zurück, die bald mehrere Kilometer lang und bis hundert und mehr Meter breit sind, bald nur wenige Quadratdezimeter bedecken und nur einige Zentimeter Tiefe besitzen. Sie haben alle das Gemeinsame, daß alles, was sich bewegen kann und nicht mit der sich zurückziehenden Flut in das offene Meer weggeschwemmt wird, sich hier sammelt. Sinkt der Spiegel der Tümpel, so konzentriert sich das Leben auf immer engeren Raum, so daß man auf kleinstem Fleck die ganze Fauna findet, die die jeweilige Flut gebracht hat. Ähnliches hat sich zu allen Zeiten am Sandstrande ereignet, auch an dem der schwäbischen Meere der Vorzeit.

Aufgedeckt durch Steinbruchsbetrieb können wir die kleinsten dieser Tümpel in fossilem Zustande unmittelbar erkennen, die Anreicherung organischer Reste an bestimmten Stellen größerer Ausdehnung läßt die einstige Gegenwart auch der größeren Rinnen vermuten. Da diese Rinnen in Abhängigkeit vom Zuge der Wellen sind, der seinerseits wieder durch herrschende Windrichtung, Meeresströmung und Gestaltung des Strandes bestimmt wird, brauchen sie keineswegs stets schnell vergänglich gewesen zu sein. Eine der auffallendsten Erscheinungen in einer sonst fossilarmen Schicht ist die Anhäufung von Organismen

im Rhätsandstein des Steinebergs bei Nürtingen. Wir wissen[1], daß hier der Strand in nicht allzu großer Entfernung war, so daß er seinen Einfluß auf Gestaltung, Tiefe und Lebensdauer der Wasserrinnen am Sandstrande geltend machen konnte. Noch nicht 1,5 km südlich des Steinebergs ist im tiefsten Teil der Grube der Nürtinger Ziegelei ebenfalls das Rhät aufgeschlossen, aber keine Organismenreste, mit Ausnahme der Kriechspuren von Ophiuren, finden sich dort, nie ist mir eine Ophiure selbst zu Gesicht gekommen. Die Armut an Versteinerungen an der einen, der Reichtum an der anderen Stelle erklärt sich so, daß hier an der Ziegelei ein flacher Strand, dort am Steineberg eine länger andauernde Stelle tieferen Wassers war, in die nicht nur die lebenden Organismen bei Trockenlegung des übrigen Strandes sich zurückzogen, sondern wo auch die auf dem Wasser schwimmenden Holzreste, die Wedel der Farne und Cycadeen, sowie die leichten Selachiereier sich sammelten. Die oft noch geschlossenen Schalen von Modiola und anderen Muscheln beweisen, daß ein Teil der Fossilien hier lebend eingebettet wurde. Bei höherem Wasserstand auf den flachen Strand geworfen — an Ebbe und Flut ist bei der großen Ausdehnung des flachen Meeres wohl kaum zu denken —, suchten die Ophiodermen hier ihre Rettung. Dort, in der Ziegelei, nur Kriechspuren, hier, noch nicht einmal als Seltenheit, die Tiere selbst. Aber auch hier eine so starke Sedimentation, daß die Tiere, an ihrem Zufluchtsorte verschüttet, als Fossilien erhalten blieben.

Reiche Molluskenfauna und Bonebed schließen sich im Rhät im allgemeinen aus. Im Gegensatz zu den Muschelanhäufungen ist im Bonebed ein rein passiv, und zwar an Stellen, wo Strömungen entgegengesetzter Richtung sich begegneten oder sonstwie Strömungen verlangsamt wurden, zusammengeschwemmtes Material zu erblicken.

Unmittelbar zu beobachten sind gelegentlich noch die kleineren und kleinsten Tümpel. Fast ebenso bekannt, wie Nürtingen als Fundpunkt für Rhät, ist Plochingen für Angulatensandstein. Vielfach müssen aber hier die Bedingungen ganz andere gewesen sein. Ganze Schichten sind von Resten zerbrochener Muscheln erfüllt, zwischen denen die solideren Austern, die von der Flut getragenen flachen Pectenschalen, die festen Gehäuse der Schnecken und die durch ihre Luftkammern getragenen Schlotheimien ± unverletzt liegen. Aber auch hier war nicht

---

[1] Vgl. die Karten bei Lörcher, Beitrag zur Kenntnis des Rhäts in Schwaben. Diese Jahresh. 1902, sowie bei Salfeld, Fossile Landpflanzen der Rhät- und Juraformation Südwestdeutschlands. Palaeontographica. Bd. LIV. 1907. Vgl. auch R. Lang, Das Vindelizische Gebirge zur mittleren Keuperzeit. Diese Jahresh. 1911.

alles tot, was eingebettet wurde. Die riesigen Schalen von *Lima gigantea* beweisen sowohl durch ihr Vorkommen in förmlichen Kolonien, wie dadurch, daß sie oft noch geschlossen sind, daß sie am Ort ihres Lebens eingebettet wurden. Auch manche andere Organismen mögen am Orte ihrer Einbettung gelebt haben, wie ja überhaupt die im Gegensatz zum Rhätsandstein weite und viel gleichmäßigere — trotz mancher Faziesverschiedenheiten — Verbreitung der Angulatensandsteine für andere Verhältnisse spricht. Zeitweilige Trockenlegung kleinerer und größerer Gebiete erfolgte auch hier. Namentlich im oberen Teil der unteren Sandsteinbänke läßt sie sich leicht feststellen. Im Sommer 1919 waren etwa $2\frac{1}{2}$ m unter ihrer oberen Grenze Schichtflächen bloßgelegt, die noch deutlich nicht nur einzelne Tümpel erkennen ließen, sondern auch Verbindungsrinnen zwischen ihnen. In auffallender Weise war im tieferen Teil dieser alten, mehrere Quadratmeter großen Tümpel das Gefälle in Terrassen abgesetzt und bot so einen Anblick etwa wie ein nach einer Höhenkurve verfertigtes Landschaftsrelief. Da ich es versäumt habe, sofort genaue Aufnahmen zu machen, und bei meinem nächsten Besuch die Stelle schon nicht mehr zu beobachten war, sei eine Erörterung des Phänomens verschoben, bis die Stelle wieder zugänglich ist. Jedenfalls beweist aber allein schon die Erhaltung dieser Tümpel, daß eine längere, mindestens nach Tagen, wenn nicht nach Wochen zählende Zeit der Ruhe auf ihre Bildung folgen mußte, da vor Auflagerung neuer Schichten der Sandstein schon so weit verfestigt war, daß die Bildung von den neu andringenden Fluten, die den Sand der hangenden Schichten brachten, nicht zerstört wurde.

II. Die Tropfenplatte.

Nicht immer ging es hier ruhig zu. Breite, tiefe Wellenfurchen sprechen beredt von lebhafteren Zeiten. Aber auch Wellenfurchen von ungewöhnlicher Zartheit kommen hier vor. Sie gehören einer ganz bestimmten Schicht an, die nach Angabe der Arbeiter etwa $1\frac{1}{2}$ m unter der oberen Grenze der unteren Sandsteine liegt und die Erscheinung auf ihrer auf Ton aufliegenden Unterseite aufweisen soll. QUENSTEDT bildet im „Jura“ ein Stück einer solchen Platte unter dem Namen „Tropfenplatte“ ab, „weil auf ihr Vertiefungen vorkommen wie Furchen, welche sich nach starkem Regen auf ebenem Boden erzeugen“. TH. FUCHS[1] vergleicht diese Bildungen, allerdings mit Vorbehalt, mit den tiefen

[1] Studien über Fucoiden und Hieroglyphen. Denkschr. Math.-nat. Klasse. K. Akad. d. Wissensch. Wien. LXII. 1895.

mäanderförmigen Gruben, wie man sie an Kalkgeröllen findet, die längere Zeit der Wirkung gewisser Algen ausgesetzt waren. Da es sich aber bei den Kalksteinen um chemische Lösung durch Organismen handelt, verbietet sich diese Deutung für die Plochinger Bildungen, die in Ton entstanden und in Sandstein abgegossen sind. Daß es in Wirklichkeit Wellenfurchen sind, mag der abgebildete Ausschnitt aus einer größeren Platte dartun, auf dem die Richtung der Wellenzüge noch zu erkennen ist.

Nach QUENSTEDT könnte man fast annehmen, daß die Tropfenplatte über größere Strecken durchgeht, jedoch halte ich es für wahrscheinlicher, daß diese Bildung nicht überall genau gleichzeitig entstanden ist, da ja auch am jetzigen Sandstrande sehr ähnliche Bildungen an verschiedenen Stellen zu verschiedenen Zeiten zustande kommen.

Auf QUENSTEDT's Abbildung zeigen die einzelnen Wellenkämme eine merkwürdig breite ebene Oberfläche. Die bandartige Verbreiterung sowohl der Grate wie der Furchen ist auch an meinen Stücken zu beobachten. Nach DEECKE[1] entstehen derartige Wellenfurchen bei rücktretendem Wasser. Die von ihm (Fig. 6) gegebene Abbildung rezenter Furchen von der Ostsee ist durch Anordnung, Schlängelung und Verzweigung der Wellen so sehr den fossilen von Plochingen ähnlich, daß sie gut eine vergrößerte Wiedergabe dieser sein könnte.

III. Muschelförmige Wellenfurchen.

Außer Fucoiden, mit der charakteristischen Streifung versehenen Rhizocorallien und anderen Problematiken verdient eine ganz eigentümliche Bildung noch besondere Erwähnung. Es sind fossile Pfützen aus dem oberen Teile des unteren Sandsteins, deren Größe wechselt, jedoch gewöhnlich einige Quadratdezimeter nicht überschreitet. Vom flach gewölbten Boden steigen die Seiten zuerst allmählich, dann rasch an. Ähnliche Bildungen bezeichnet FUCHS (a. a. O. S. 8) als „muschelförmige Rippelmarks“. Diese Art von Wellenfurchen entsteht nach ihm besonders an den toten Seitenarmen kleiner Flüsse, in die das Wasser nur von unten her eintreten kann. „Man kann deutlich sehen, wie die aus dem Hauptstrom eintretenden und sich gewissermaßen flußaufwärts fortpflanzenden Wellenzüge in dem Augenblicke, in welchem sie in den Seitenarm eintreten, wie durch Interferenz gebrochen werden und ein eigentümlich chagriniertes Aussehen annehmen, eine Bewegungsform, welche sich sodann an der Oberfläche des Grundes in der Erzeugung der vorerwähnten Rippelmarks widerspiegelt.“ Überträgt

[1] Einige Beobachtungen am Sandstrande. Centralbl. f. Min. usw. 1906. S. 726 ff.



man die Beobachtung von Fuchs auf die marinen Bildungen, so wären die Pfützen in einer kleinen Bucht entstanden, an deren Eingang die Wellen sich brachen. Damit steht in Einklang, daß ihre Höhenlage nicht gleichmäßig ist.

IV. Sandsteinkügelchen.

Schmale Rinnen verbinden diese Pfützen miteinander. Die Ausfüllung der Rinnen wie der Pfützen besteht aus tonigem Material. In den Tonen liegen Sandsteinkugeln von 0,3—2 cm Durchmesser. Es sind dieselben Dinge, die nach Quenstedt „sich mit auffallender Gleichartigkeit im Schurwald, bei Hüttingen usw. wiederholen," und gelegentlich sogar Abdrücke von Crinoidengliedern einschließen. Quenstedt meint, die Wülste verdankten organischen Resten ihr Dasein; ich halte sie dagegen für rein unorganisch. Nach einem Regenguß kann man in einem tonig-sandige Schichten anschneidenden Hohlweg leicht ähnliche Bildungen beobachten. Ein Bröckchen Gesteins wird vom Wasser losgerissen, weitergerollt; es vergrößert sich, indem es, einer Schneewalze ähnlich, neues Material um sich herumlegt. Die Rolle des fließenden Wassers haben im Angulatensandstein Wind und Wellen übernommen. Ganz ähnliche Gerölle erwähnt Potonié [1] als rezente Bildungen vom Bodensee und vom Wattenmeer; sie sind in der von der Kugel- bis zur Eiform wechselnden Gestalt ein getreues Abbild der Plochinger Kugeln. Doch handelt es sich bei diesen Kugeln um abgerollte Überreste plastischen Materials, während die Liassandsteinkugeln gerade durch die Rollung neues Material um sich herumgelegt haben, wie einerseits ein gelegentlich im Zentrum steckender fester Kern, andererseits ihre nicht selten durch den Druck des Hangenden hervorgerufene Abplattung beweist. Auch die Unterlage war oft noch nicht völlig erhärtet, da die Kügelchen vielfach mit ihr, soweit sie aus Sandstein besteht, fest verkittet sind oder auch nur mehr teilweise aus ihr hervorragen.

V. Steinkerne von Schnecken und Ammoniten.

Ganz allgemein liegen mit den Kugeln zusammen Steinkerne unbestimmbarer bis 2 cm langer Gastropoden, wie sie Quenstedt unter allerhand Namen beschrieben hat. Auch einen Steinkern von *Schlotheimia* fand ich unter denselben Umständen. Hätten sich die Tiere, ähnlich denen von Nürtingen, lebend in die Tümpelchen zurückgezogen,

[1] Lehmgerölle und Seebälle. Naturwissenschaftl. Wochenschr. 1906. S. 24 ff. Fig. 8. No. 8.

so hätten sich ihre Schalen mit dem die Pfützen ausfüllenden Ton, nicht mit Sand erfüllen müssen. Entweder müssen also die Schalen bereits mit Sand erfüllt eingeschwemmt worden sein, oder sie sind erst als Steinkerne in die Pfützen geraten. Ein schönes Beispiel für letztere Möglichkeit kenne ich aus den Sandsteinbrüchen in den *Murchisonae*-Schichten unterhalb der Herzogenau. Dort kommt eine konglomeratische Schicht vor, in der Ammoniten häufig sind, aber stets sind die Schalenexemplare in kleine Stücke zerbrochen; nur schalenlose Exemplare sind vollkommen erhalten, dann aber stets etwas abgerieben, sie sind also als Steinkerne umgelagert. Auch hier sind übrigens, ebenso wie in den Zopfplattenschichten des Braunen Beta ‚Sandsteinkügelchen ähnlich denen aus dem Angulatensandstein keine Seltenheit.

Für die Einbettung als Steinkern spricht auch, daß die Schneckchen meist ziemlich fest mit ihrer Unterlage verbunden sind und auch da, wo sie sich ausnahmsweise von ihr lösen lassen, keine Skulptur auf dem Abdruck zeigen. Der durch die Schneckensteinkerne gelieferte Beweis für Umlagerung im Angulatensandstein dürfte um so interessanter sein, da andere Beweise bisher fehlen.

VI. Schnelle Verfestigung des Sediments.

Die Pfützchen, in denen die Schneckensteinkerne und die Sandsteinkugeln zur Ablagerung kamen, sind mit Ton erfüllt, es folgte also eine Zeit sehr ruhigen Wassers. Vielleicht als Absatzprodukt verwehten feinsten Staubes, eher aber als vom Wasser herbeigeführtes Sediment ist der Ton anzusehen. Nicht ohne Bedeutung scheint, daß wohl noch die Kugeln, nicht aber loser Sand in den Ton eingeschwemmt wurde. Der Grund kann nur relativ schnelle Verfestigung des Sandsteins sowohl im Liegenden und auf den Seiten der Tonvorkommen, wie auch desjenigen der Kugeln sein. Dem Ton- und Kalkgehalt (letzterer jetzt ausgelaugt und auf Klüften konzentriert) fällt dabei eine ausschlaggebende Bedeutung zu.

Sandsteinkügelchen und Schneckensteinkerne liegen auch im unmittelbaren Hangenden der wenige Millimeter bis fast ein Dezimeter dicken Tonlinsen. Auch das Hangende dieser Linsen ist gewölbt, und zwar ebenfalls nach unten, so daß die ganzen Tongebilde flache Schalen bilden. Wenn nun auch im Hangenden die Kugeln und Schnecken auftreten, so zeigt das, daß diese Bildungen während der Absatzzeit des Tonschlammes ruhig auf dem Grunde des Wassers liegen geblieben waren, die ersten stärkeren Wellen setzten sie wieder in Bewegung und häuften sie in den noch nicht vollkommen mit Schlamm erfüllten

Tümpelchen an. Diese Wellen fanden aber die früheren Bildungen bereits so erhärtet, daß sie ihnen nichts mehr anhaben konnten. Der von ihnen mitgebrachte Sand verschüttete die Bildungen und erhielt sie so als beredtes Zeugnis der Sedimentationsvorgänge zur Anfangszeit des schwäbischen Liasmeeres.

VII. Weite Verbreitung der Bildungen.

Auch die „Muschelförmigen Wellenfurchen" sind keine vereinzelte Bildung. Nach einer Mitteilung von Herrn Dr. geol. H. Ehrat kommen sie auch im Angulatensandstein von Denkendorf südlich Eßlingen an mehreren Stellen vor, und zwar ebenfalls mit den Kügelchen und Steinkernen zusammen. Noch an anderen Stellen wird man sie zu erwarten haben, doch geht aus der Art ihrer Entstehung hervor, daß sie nicht überall genau gleichaltrig sind, ebensowenig wie die Tropfenplatte und andere Gebilde. Chemische und mechanische Beschaffenheit des Sediments, Konfiguration des Strandes, Stärke des Wellenschlags, klimatische Einflüsse sind ausschlaggebend auf ihre Entstehung, nicht ein bestimmter Zeitpunkt.

VIII. Die Bildungsdauer der Sandsteine.

Es mag vielleicht auffallen, daß hier eine ganze Anzahl von Sedimentationsvorgängen geschildert ist, die sich in den kurzen Zeiten von Tagen und Wochen abspielten, während wir doch gewohnt sind, in den Sedimenten Absatzprodukte unermeßlich langer Zeiträume zu sehen. Wenn wir in der Jetztzeit die Entstehung einer Sandsteinbank mit Kreuzschichtung beobachten, mag sie sich unter Einwirkung des Wassers an einer Flußmündung oder unter dem Spiegel der Flachsee, unter Einwirkung des Windes in den Dünen der Wüste oder des Strandes bilden, stets ist sie das Werk einer kurzen Zeit, oft nur von Stunden oder Minuten. Das, was die langen Zeiträume in Anspruch nahm, die unendlich sich wiederholenden Umlagerungen, das bleibt uns ebenso verborgen wie die Zeiten, in denen überhaupt nichts zur Ablagerung gelangte. Es fehlt uns daher jeder Maßstab zur Abschätzung oder Bildungsdauer einer aus mehreren Bänken zusammengesetzten Sandablagerung. Brechen in eine Depression die sandbeladenen Wellen eines transgredierenden Meeres ein, so kann in kürzester Zeit das ganze Becken erfüllt sein; ebenso werden in einem schnell sinkenden Gebiet die Sande sich rasch anhäufen und nur relativ wenige Umlagerungen erfahren. Für den Angulatensandstein habe ich wenigstens Spuren einer Umlagerung zeigen können, aber keine lange Pause trennte hier

die Bildung des Sandsteins von seiner Umlagerung: noch waren die Schneckensteinkerne kaum verfestigt, der Druck der sich auflagernden Schichten konnte sie noch plattdrücken.

Ganz ähnlich liegen auch die Verhältnisse bei kalkigen und tonigen Ablagerungen. Auch hier können einerseits späterhin kaum mehr bemerkbare Umlagerungen vorkommen, wie z. B. in den häufig mit Kreuzschichtung versehenen Trochitenkalken, andererseits können zwischen den Bildungen der einzelnen Bänke Zeiträume verstreichen, in denen fast nichts abgelagert wird. Auf die Bedeutung dieser Tatsache für die Lückenhaftigkeit der paläontologischen Überlieferung hat WEPFER[1] neuerdings aufmerksam gemacht. Ein direktes Mittel zur Feststellung der Bildungsdauer fehlt auch hier.

Einen Maßstab haben wir allerdings; es ist die Umformung des organischen Lebens. Nicht das Auftreten neuer Fossilien, sondern die an Ort und Stelle vor sich gegangene Umprägung. Neue Arten und Faunengemeinschaften kann aus dem tieferen Meer fast jede Flut bringen, wie jeder weiß, der einmal am Sandstrande war. Ebenso ist der vielfach schroffe Wechsel in den Faunen der Sandsteine zu erklären. Wenn aber dieselbe Art, etwa eine Ammonitenspezies, in anderer Mutation in verschiedenen Niveaus desselben Sandsteins auftritt, dann haben wir es mit langer Bildungsdauer zu tun. Ob das, ganz abgesehen von der Schwierigkeit, Mutation und Variation zu unterscheiden, im Angulatensandstein der Fall ist, vermag ich nicht mit Gewißheit zu entscheiden. Das Auftreten der kleinen Schlotheimien im tieferen Teil der Ablagerung, der Riesenformen im oberen, scheint allerdings für eine Umwandlung der Fauna an Ort und Stelle zu sprechen.

Hier sind aber den Sandsteinen z. T. mächtige fossilarme Tone zwischengelagert, die, Zeiten schwacher Sedimentation entsprechend, vielleicht zu ihrer Bildung so lange Zeit brauchten, daß inzwischen eine Umprägung der Organismen stattfinden konnte. Aber selbst dann, wenn alle Übergänge aufgefunden werden sollten, ist keine Sicherheit, sondern nur eine große Wahrscheinlichkeit vorhanden, daß die Umwandlung wirklich hier vor sich ging. Aber ganz davon abgesehen, fördert uns das Erkennen der Umbildung nur insoweit, als wir sagen können, die Ablagerung hat in ihrer Gesamtheit lange gedauert. Wir wissen, daß es stenochrone und eurychrone Arten, Gattungen und Familien gibt, daß auf Inseln die Entstehung einer neuen Rasse von Wirbel-

[1] Ein wichtiger Grund für die Lückenhaftigkeit der paläontologischen Überlieferung. Centralbl. f. Min. usw. 1916. S. 105 ff.

tieren ohne Zutun des Menschen schon im Verlauf weniger Jahrhunderte sich vollziehen kann, wenn keine Vermischung mit anderen Rassen derselben Art stattfindet. Inwieweit ähnliche Verhältnisse im schwäbischen Jura bei der Umprägung der Formen mitgewirkt haben, entzieht sich bisher unserer Beurteilung, doch können wir heute schon sagen, daß bei den schwäbischen Liasammoniten alle Umstände eine schnelle Umwandlung begünstigten. Es ist einmal der in der Organisation der Ammoniten selbst begründete Drang zu stetem Variieren[1], sodann der zeitweilige Abschluß vom offenen Meer und die damit gegebene Artbildung fördernde Isolierung und schließlich der häufige Wechsel der Fazies. Doch möchte ich nochmals bemerken, daß wir auch bei der schnellsten Umprägung der Ammoniten[2] nicht einmal auch nur ahnen können, ob sie Jahrhunderte, Jahrtausende oder erheblich längere Zeiträume in Anspruch genommen hat.

Etwas anders als im Angulatensandstein liegen die Verhältnisse im Rhät. Nach allem, was wir bisher von ihm wissen, scheint keine Umprägung der Faunen in ihm eingetreten zu sein. Zwar kommen an den verschiedenen Fundplätzen etwas abweichende Faunen vor, die sich namentlich im Zahlenverhältnis der einzelnen Fossilien zueinander äußern, aber diesen Unterschied möchte ich weit eher auf lokale Einflüsse der Strandbildungen als auf Altersunterschiede zurückführen.

Das Rhät besteht im wesentlichen aus ziemlich mächtigen Sandsteinbänken, die z. T. Kreuzschichtung aufweisen und oft nur durch dünne Tonhäutchen voneinander getrennt sind. Nur selten schieben sich mächtigere Tonbänke ein. Bei Pfrondorf und an anderen Orten durchziehen Steinkerne von Wurzeln namentlich die unteren Schichten des Rhäts. Sie erinnern durch die Art ihres Auftretens und ihre gleichmäßige Dicke auffallend an die Stelzwurzeln des Mangrovewaldes. Man hat den Eindruck, als ob hier plötzlich hereinbrechender Sand die Luftwurzeln des im Schlamm verankerten Mangrovewaldes verschüttet habe. Kaum e i n Fossil findet sich dort in den höheren Schichten, obwohl die Erhaltungsmöglichkeit wohl kaum eine andere gewesen ist als am Steineberg. Am Nordseestrande, von dessen Veränderlichkeit

---

[1] Über diesen Punkt hoffe ich demnächst in einer größeren Arbeit Näheres bringen zu können.

[2] Ich denke hier nur an die relativ wenig zahlreichen Ammoniten, die sich innerhalb des schwäbischen oder auch des weiteren Flachmeergebietes des Jura entwickelt haben, nicht an die sehr viel zahlreicheren Formen, die aus tieferem Wasser eingewandert und „unvermittelt auftretend“ sehr viel wichtiger für die Stratigraphie des Jura sind.

in geschichtlicher Zeit die katastrophalen Einbrüche der Zuydersee (1287), des Dollart (1277—1287) und des Jadebusens (1511) Zeugnis ablegen, finden sich allenthalben in dem millionenfach umgelagerten Sande (soweit er nicht äolisch umgelagert ist) die Reste von Meereskonchylien angehäuft, allerdings oft in kleinste Teilchen zersplittert. Hier ist nichts dergleichen wahrzunehmen. Man darf daher wohl mit einigem Grund annehmen, daß, mag auch das Vordringen des Meeres über sein ganzes Verbreitungsgebiet längere Zeit beansprucht haben, die Ablagerung des Rhätsandsteins an den einzelnen Punkten seines Auftretens sehr schnell, ja vielleicht mit katastrophaler Schnelligkeit vor sich ging. Auch die einzelnen Sandsteinlager der *Murchisonae*-Schichten haben sich schnell gebildet, nicht aber die ganze Ablagerung. Die hat, wie die Diskordanzen, die Geröllagen und die mächtigen fossilleeren Tone beweisen, außerordentlich lange Zeit zu ihrer Bildung beansprucht.

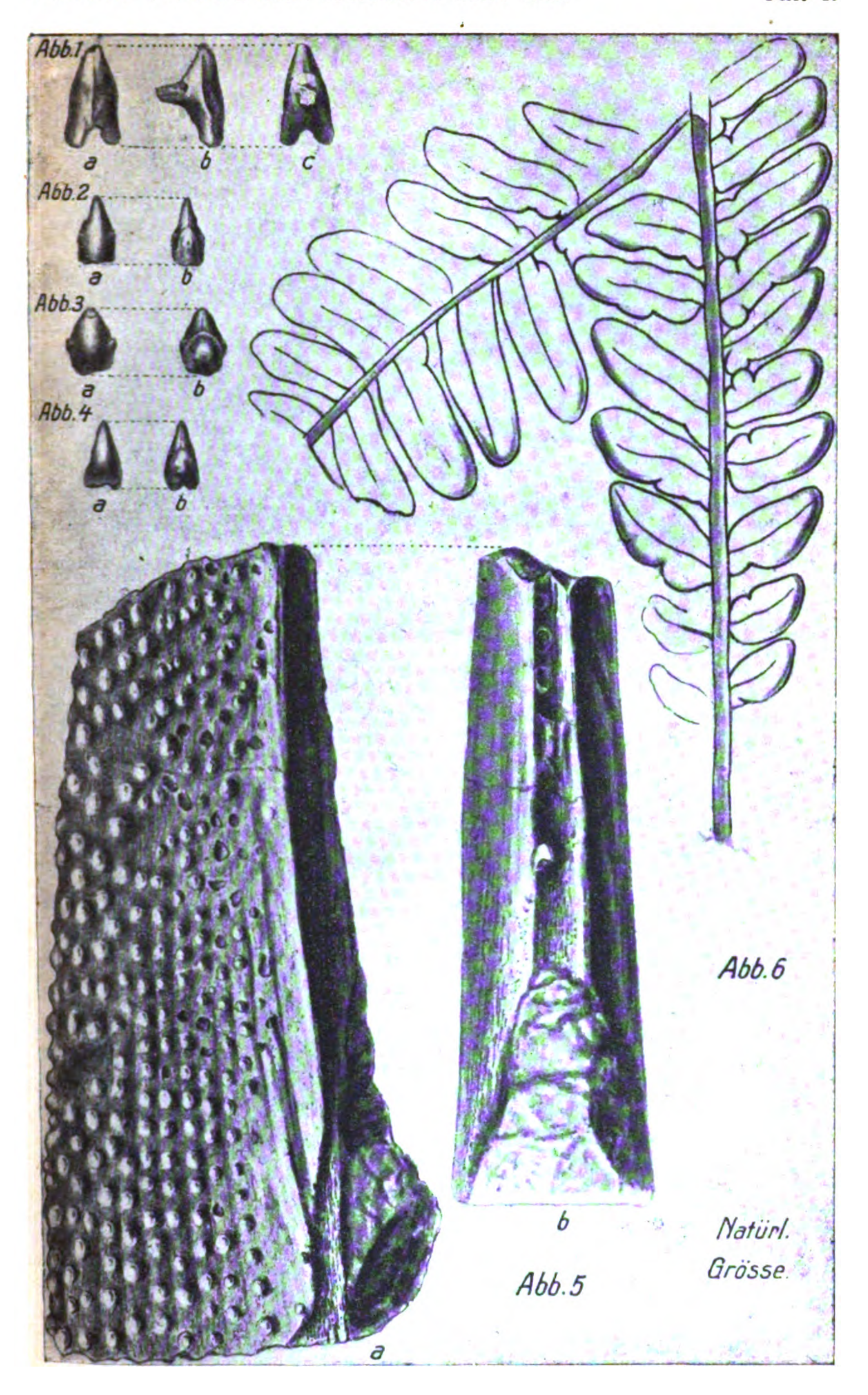
Die ursprünglich geplante Beigabe einer Doppeltafel mit den wichtigsten Abbildungen zu vorstehender Mitteilung — zerbrochen eingebettete Muscheln aus Plochinger Angulatensandstein, „muschelförmige Wellenfurchen“ mit Sandsteinkugeln und Schneckensteinkernen, Steinkern von *Schlotheimia* mit flachgedrückten Sandsteinkugeln, Tropfenplatte mit deutlich in Zügen angeordneten Wellenfurchen — mußte wegen der herrschenden Druckschwierigkeiten unterbleiben. Fachgenossen, die sich dafür interessieren, werde ich gerne photographische Abzüge zugehen lassen.

Erklärung zu Tafel I.

Abb. 1—4. *Bidentia bidens* Qu. sp. nov. gen., Zähne. Nat. Gr.
Brenztaloolith Heidenheim (Hahnenschnabel).
Urstücke im Geol.-Paläont. Institut der Universität Tübingen.

Abb. 5. *Asteracanthus ornatissimus* Ag., Bruchstück eines Flossenstachels.
a) Seitenansicht, b) Rückansicht. Nat. Gr.
Brenztaloolith Heidenheim (Hahnenschnabel).
Urstück im Geol.-Paläont. Institut der Universität Tübingen.

Abb. 6. *Lomatopteris jurensis* Kurr. Nat. Gr.
Brenztaloolith Schnaitheim.
Urstück im Besitz des Herrn Hauptlehrer Wagner, Sontheim-Brenz.


Abb. 1
a
b
c
Abb. 2
a
b
Abb. 3
a
b
Abb. 4
a
b
a
b
Abb. 5
Abb. 6
Natürl. Grösse

JAHRESHEFTE

des

Vereins für vaterländische Naturkunde

in

Württemberg.

Im Auftrag der Redaktionskommission:

Prof. Dr. **C. v. Hell**, Prof. Dr. **A. Sauer**, Geh. Hofrat Dr. **A. v. Schmidt**,
Prof. Dr. **H. E. Ziegler**

herausgegeben von

Prof. **J. Eichler**.

SIEBENUNDSIEBZIGSTER JAHRGANG.

Mit 2 Tafeln.



Stuttgart.

Druck von Carl Grüninger Nachf. Ernst Klett, Buchdruckerei Zu Gutenberg.

1921.

Inhalt.

I. Bericht über die geschäftlichen Angelegenheiten und Sammlungen des Vereins.

II. Sitzungsberichte.

III. Original-Abhandlungen und Mitteilungen.

I. Bericht über die geschäftlichen Angelegenheiten und Sammlungen des Vereins.

---

72. Hauptversammlung am 14. November 1920 zu Stuttgart.

Die im Physiksaal der Friedrich-Eugen-Realschule stattfindende Hauptversammlung wurde um 11 Uhr vormittags vom Vorsitzenden Prof. Dr. Sauer mit einer Ansprache eröffnet, in der er u. a. darauf hinwies, daß die zurzeit beliebte Gleichmacherei den Grundgesetzen der Natur zuwiderlaufe, indem sie die in der letzteren herrschende Entwicklung ausschalte. Es sei daher Sache auch des Vereins für vaterländische Naturkunde, diesen Widerspruch den Volksgenossen zum Bewußtsein zu bringen und die mit jenen Bestrebungen verbundenen Gefahren zu bekämpfen.

Hierauf erstattete der 2. Vorsitzende Ob.-Reg.-Rat Entreß Bericht über die Tätigkeit des Vereins während des abgelaufenen Vereinsjahrs, wobei er aufs neue die finanzielle Notlage hervorhob, in die der Verein durch die Verteuerung der Herstellung seiner Jahreshefte versetzt sei; diese mache eine weitgehende Beschränkung namentlich in der Veröffentlichung wissenschaftlicher Arbeiten nötig. Redner machte sodann Mitteilung über die Vermehrung der Vereinssammlungen und der Bibliothek und sprach den Gebern von Naturalien und Büchern den Dank des Vereins aus. Zum Schluß gedachte Redner der durch den Tod abberufenen Vereinsmitglieder, deren Andenken die Versammlung durch Erheben von den Sitzen ehrte.

Sodann trug der Vereinskassier Rechnungsrat Feifel den bereits im letzten Jahresheft S. VI im Auszug veröffentlichten Rechnungsabschluß für die Zeit 27. Juli 1919 bis 23. September 1920 vor und wies auf die namhafte Vermögensabnahme hin, die hauptsächlich auf die erwähnte Druckverteuerung zurückzuführen ist. Die daraufhin im Auftrage des Ausschusses vom Redner beantragte mäßige Erhöhung des Mitgliedsbeitrags auf **10 Mk.** für das Jahr fand daher einstimmige Annahme. Der hierbei

zunächst noch freigelassene Zuschlag der Zweigvereine und Ortsgruppen wurde nachträglich vom Ausschuß auf 2 Mk. festgesetzt.

Bei den nunmehr folgenden **Vorstandswahlen** wurde Ober-Reg.-Rat Entreß zum ersten, Prof. Dr. H. E. Ziegler zum zweiten Vorsitzenden gewählt.

Bei den Wahlen zum **Ausschuß** wurden an Stelle der Herren Direktor Dr. v. Sußdorf und Prof. Dr. v. Hell, die nach langjähriger verdienstvoller Tätigkeit im Ausschuß gebeten hatten, von ihrer Wiederwahl absehen zu wollen, die Herren Prof. Dr. Wagner-Nagold und Prof. H. Fischer-Rottweil neu gewählt, während im übrigen die satzungsgemäß ausscheidenden Ausschußmitglieder wiedergewählt wurden.

Der Ausschuß hat demnach zurzeit folgende Zusammensetzung:

Gewählt bis 1921:

Dr. C. Beck, Prof. Dr. Mack-Hohenheim, Geh. Hofrat Dr. A. v. Schmidt, Prof. Dr. A. Sauer, Prof. Dr. G. Wagner-Nagold.

Gewählt bis 1922:

Prof. Dr. E. Müller, San.-Rat Dr. Piesbergen, Direktor a. D. v. Strebel, Oberbaurat a. D. v. Wundt, Prof. H. Fischer-Rottweil, Rechnungsrat K. Feifel.

Vorstände der Zweigvereine:

Prof. Dr. Blochmann-Tübingen, Med.-Rat Dr. Groß-Schussenried, Kommerzienrat C. Link-Heilbronn.

Konservatoren der Vereinssammlungen:

Prof. J. Eichler, Prof. Dr. M. Rauther, Direktor Dr. Martin Schmidt.

Nach Beendigung des geschäftlichen Teils hielt Prof. Dr. Wagner-Nagold einen durch zahlreiche Karten und interessante Lichtbilder erläuterten Vortrag über die Entstehung der Triasberge von Franken—Schwaben, der von der Versammlung mit lebhaftem Beifall aufgenommen wurde, worauf der Vorsitzende die Tagung um 2 Uhr nachmittags mit Dank an den Vortragenden schloß.

Veränderungen im Mitgliederbestand.

Bis zum 30. April 1921 traten dem Verein als Mitglieder bei:

Bauer, Viktor, Dr., Fischereidirektor, Langenargen.
Bodamer, Felix, Reallehrer, Nagold.
Butz, Karl, Elementarlehrer, Gmünd.
Christmann, Julius, Privatmann, Leutkirch.
Dickhaut, Oberförster, Wain.
Dürr, Paul, Pfarrer, Wasseralfingen.
Ehrat, Hans, Dr. rer. nat., Tübingen.
Enßlin, Robert, Eisenbahnbauinspektor, Leutkirch.
Eßlingen, Oberrealschule.
Feil, Josef, Reallehrer, Mengen.
Fischer, Josef, Lehrer, Rottweil.
Fischer, Karl Wilhelm, Studienassessor, Stuttgart.
Geßler, Robert, stud. math., Stuttgart.
Grieb, Gottlieb, Hauptlehrer, Nagold.
Groß, Willi, Fabrikant, Rottweil.
Hage, Adolf, Kaufmann, Schussenried.
Halt, Hugo, Hauptlehrer, Aulendorf.
Hannover, Provinzial-Museum: Naturwiss. Abteilung.
Heckenhauer, Eugen, Stadtarzt, Neckarsulm.
Herrmann, Joh., Studienrat, Nagold.
Holland, Heinrich, Oberforstrat a. D., Stuttgart.
Jordan, Richard, Verlagsbuchhändler, Stuttgart.
Keßler, Paul, Dr., Privatdozent, Tübingen.
Lang, Dr., Studienrat, Eßlingen.
Leiser, Karl, Studienrat, Schussenried.
Meigen, F., Prof. Dr., Studienrat, Dresden.
Mittelbach, Franz, Verlagsbuchhändler, Stuttgart.
Mittelbach, Margarete, Verlagsbuchhändlers Gattin, Stuttgart.
Möhl, Eduard, Referendar a. D., Stuttgart.
Müller, Albert, Studienreferendar, Sigmaringen.
Müller, Hermann, Hauptlehrer, Stuttgart.
Nothelfer, Reallehrer, Biberach.
Pauli, Wilhelm, Landgerichtsrat, Stuttgart-Degerloch.
Raich, Wilhelm, Amtmann, Saulgau.
Roeger, Hermann, Dr. med., prakt. Arzt, Rottweil.
Schäfle, Ludwig, stud. rer. nat., Tübingen.
Stier, Dr., Bergingenieur, Göppingen.
Theurer, Wilhelm, Sägwerksbesitzer, Altensteig.
Tränkle, Richard, Professor, Cannstatt.
Ulmer, Wilhelm, Dr. med., prakt. Arzt, Nagold.
Vogel, E., Apotheker, Obertürkheim.
Weinbrenner, Erwin, Studienrat, Nagold.
Weskott, Wilhelm, Dr. med., Anstaltsarzt, Schussenried.

Wezel, Richard, Forstrat, Stuttgart.
Zeier, Anton, Landrichter, Rottweil.
Zuffenhausen, Evangelische Volksschule.

In derselben Zeit schieden aus dem Verein:

Augsburger, Arthur, Rottweil.
Beisbarth, Jessie, Höfen.
Distlen, H., Prokurist, Heidenheim.
Ehinger, Karl, Eisenbahnsekretär, Heilbronn.
Fehling, Hermann, Prof. Dr., Baden-Baden.
Fein, Emil, Fabrikant, Stuttgart. †
v. Fischer, Hermann, Universitätsprofessor, Tübingen. †
Haage, Konrad, Rektor der Oberrealschule, Eßlingen. †
Haasis, Dr. med., prakt. Arzt, Maulbronn.
Haug, Gustav, Dr., Oberforstrat a. D., Stuttgart. †
Haußmann, San.-Rat Dr., Wildbad.
Hölzle, A., Apotheker, Kirchheim u. T.
v. Jobst, Julius, Dr. Geh. Hofrat Exzellenz, Stuttgart. †
König von u. zu Warthausen, Hans, Freiherr, Warthausen. †
Kull, Albert, Tiermaler, Stuttgart. †
Mahler, K., Oberreallehrer, Aalen.
Nägele, Erwin, Verlagsbuchhändler, Stuttgart. †
Perrot, A., Dr. Apotheker, Biberach a. R.
Pfitzer, Wilhelm, Gärtnereibesitzer, Stuttgart. †
Schiefer, Hans, Apotheker, Leonberg. †
Schmid, Carl, Baurat, Obertürkheim. †
Sohnle, Hugo, Professor, Hohenheim.
Spindler, Eugen, Hofoptiker, Stuttgart. †
Streich, Ivo, Konsul a. D. Gmünd. †
Verhoeff, Karl, Dr., Privatgelehrter, Pasing.
v. Völter, Karl, Oberhofkammerrat, Stuttgart.
Weinschenk, Ernst, Dr. Universitätsprofessor, München. †
Zengerle, Max, Dr. med., prakt. Arzt, Ravensburg. †
Ziegler, Alfred, Kaufmann, Stuttgart.

Verzeichnis der Zugänge zu der Württemb. Landessammlung des Naturalienkabinetts.

A. Zoologische Sammlung.

(Konservator: Prof. Dr. Rauther.)

Von zahlreichen Gebern — deren namentliche Anführung leider wegen Raummangels unterbleiben muß, denen allen aber hiermit herzlicher Dank abgestattet sei — ist der Sammlung wieder eine erhebliche Zahl von kleineren Säugetieren, Vögeln und Vogelnestern zugeflossen. Unter den Zugängen an niederen Tieren verdient eine 58 Arten umfassende Sammlung einheimischer Land- und Süßwassermollusken von Herrn Dr. David Geyer besondere Hervorhebung.

B. Botanische Sammlung.

(Konservator: Prof. Eichler.)

Von den Zugängen aus letzter Zeit seien besonders erwähnt:

Cladoniae exsiccatae, hrsg. von H. Sandstede, No. 1—734, Geschenk des Herrn H. Sandstede, Zwischenahn (Oldenburg).

Flora Bavarica exsiccata, hrsg. von der Botan. Gesellschaft in Regensburg, fasc. 20—22.

Toepffer, Salicetum exsiccatum, fasc. 10 (No. 451—500).

Hayek, Centaureae exsiccatae criticae, fasc. 1—2.

Fungi Saxonici, hrsg. von W. Krieger, Königstein.

C. Mineralogisch-geologische Sammlung.

(Konservator: Dir. Schmidt.)

Mineralien, Gesteine, Allgemeine Geologie.

Malachit, oberer Stubensandstein von Reichenbach (Fils),
von Herrn Hauptlehrer Staiger, Reichenbach.

Vivianit, große Hornblendekristalle, Schrumpfungserscheinungen im geschichteten Basalttuff, „Seekreide“ (?) aus dem Maar von Grabenstetten,
von Herrn Pfarrer Th. Hermann, Grabenstetten.

Polyedrischer Laichinger Erbsenstein,
von Herrn Dr. Musper, Tübingen.

Gasblasen im „Wilden Marmor“ von Böttingen bei Münsingen,
von Herrn Generaloberarzt Dr. Dietlen, Urach.

Ausgewählte Stücke von Eruptivgesteinen aus dem Schwarzwald,
von Herrn Oberbaurat v. Wundt, Stuttgart.

Versteinerungen.

Beneckeia Buchi (sehr große Wohnkammer mit schönem Mundsaum), Wellengebirge, Freudenstadt,
von Herrn Rektor Dr. E. Stahlecker, Tübingen.

Astraea sp. (25 cm Durchm.) aus den Tonen über den Angulatenschichten, Vaihingen,
durch Herrn Rektor Seiffert, Stuttgart.

Mikrofauna der Psilonotentone von Birkengehren;
Mikrofauna aus dem Wilden Portländer (Weiß-Jura ζ), Luizhausen,
von Herrn Rechnungsrat Feifel, Stuttgart.

Große *Schlotheimia* sp., *Arietites Deffneri* Opp. aus den Arietenschichten, Vaihingen,
von Herrn Hauptlehrer Klöpfer, Stuttgart.

Hildoceras serpentinum Rein. (mit Loben), Lias ε, Holzmaden,
von Herrn B. Hauff, Holzmaden.

Aspidoceras cf. *Meriani* Opp., *Transversarius*-Zone, Langental; *Peltoceras Toucasi* d'Orb., *Transversarius*-Zone, Gräbelesberg; *Cardioceras alternans transversum* Qu., Lochenbruch; u. a. aus Sammlung Dr. E. Fischer †,
von Herrn Kommerzienrat E. Fischer-Linder, Reutlingen.

Waagenia Beckeri Neum., *Waagenia harpephora* Neum., *Waagenia* cf. *verestoica* Herbich, *Haploceras balanense* Neum., *Sutneria subeumela* Schneid, *Virgatosphinctes* cf. *setatus* Schneid, *Haploceras* cf. *subelimatum* Font., *Oppelia* cf. *pugilis* Neum. u. a., Weiß-Jura ε, Grabenstetten,
von Herrn Pfarrer Th. Hermann, Grabenstetten.

Virgatosphincten aus dem Weiß-Jura ε, Gerhausen,
Geschenk der Blaubeurer Zementwerke, Gebr. Spohn, A.-G.

Sutneria subeumela Schneid, Weiß-Jura ε, Ennabeuren und Steinbruch Buck, Lautertal bei Herrlingen;
8 Spezies Pflanzen aus dem Tuffmaar von Grabenstetten,
von Herrn Dr. F. Berckhemer, Stuttgart.

Juglans cf. *nux taurinensis* Brongn. und *Pupa* cf. *Schübleri* Klein aus dem Tuffvorkommen an der Straße Erkenbrechtsweiler—Burrenhof,
durch Herrn Pfarrer Langbein, Erkenbrechtsweiler.

1 Riesenhirschstange, Diluvium, Horkheim bei Heilbronn,
durch das Kanalbauamt.

Anhang.

Jahresbericht des Geologisch-paläontologischen Instituts der Universität Tübingen.

Die Material- und Schausammlungen des Instituts wurden im vergangenen Jahr durch Kauf, Tausch, Schenkungen und Ausgrabungen unter anderem um folgende Zugänge vermehrt:

Paläontologie.

Je ein Schädel von *Dicynodon Sollasi* und *Dic. Osborni* aus dem Perm von Südafrika (durch Herrn Broom).

Multituberculaten-Zähne: 1 *Meniscoëssus* aus den Lance-beds, Wyoming; mehrere Exemplare von *Polymastodon* aus den Puerco-beds von New Mexico (überwiesen durch Amer. Mus. Nat. Hist. New York).

Aucella, neuer Fund von der Lochen (überwiesen durch stud. rer. nat. Brill-Heidelberg).

Großer Plesiosauride in zahlreichen Einzelresten aus Braunjura von der Schalksburg bei Laufen a. Eyach.

Stratigraphie.

Tertiär des Wiener Beckens, sowie Silur und Devon von Böhmen (überwiesen durch Fabrikant Krauß-Ravensburg).

Kohlenkalk von Tournay-Belgien (überwiesen durch Dr. Müller-Bartenstein, Franken).

Senon von Ciply bei Mons-Belgien (überwiesen durch Dr. Musper-Tübingen).

Eisenhaltige Rogensteinbank und Fossilien aus Lias α von Aalen (überwiesen durch Hauptlehrer Bechter-Aalen).

Norddeutscher Jura, Harz und Pommern (aus der Naturaliensammlung, Stuttgart).

Sammlung Hildenbrand-Ohmenhausen, vorwiegend schwäbischer Jura.

Geologie.

92,9 m langer Bohrkern der Bohrung Lengetal II bei Geislingen.

Schwäbische Bodenprofile (überwiesen durch Prof. Dr. Keßler-Tübingen).

Urgeschichte.

Die Ausgrabungen von Prof. Dr. R. R. Schmidt im Steinhauser Ried bei Buchau haben weiterhin wichtige Ergebnisse erzielt. Die Abgliederung der Urgeschichtlichen Sammlung und ihre selbständige Unterbringung im Schlosse Hohentübingen ist inzwischen vollzogen.

Tübingen, den 1. April 1921. Hennig.



II. Sitzungsberichte.

Hauptversammlung am 14. November 1920 in Stuttgart.

Prof. Dr. G. **Wagner** (Nagold): Zur Entstehung der Triasberge von Franken und Schwaben.

Beim Rückwärtsschreiten der Landstufen entstanden unsere häufigsten Bergformen, die **Stufenrandberge.** Treffend hat unser Altmeister QUENSTEDT das süddeutsche Stufenland mit einem mächtigen Fächer verglichen: An der oberen Donau sind Grundgebirge und Weißjurasteilrand 15—20 km entfernt, zwischen Odenwald und Juraknie aber 180 km. Ein deutlicher Zusammenhang besteht zwischen ihm und den Grundlinien der Entwässerung: Mannheim—Mainz und Ulm—Regensburg. — Die Kante des 2—300 m hohen Steilanstiegs des Buntsandsteins bildet das Hauptkonglomerat, während der obere Buntsandstein, ganz spitzwinklig abgeschnitten, erst weiter rückwärts beginnt. Die Muschelkalkkante ist viel mehr gerundet, auch weniger hoch, als aus der Mächtigkeit zu schließen wäre (infolge der starken Auflösung im Salzgebirge und der mächtigen Verstürzungen im oberen Muschelkalk). Die Lettenkohle setzt erst 4—5 km dahinter ein und bildet die Hochfläche des „Gäus", der „Platte", der „Ebene". Die Keuperstufe ist nicht immer einheitlich. Schilf-, Kiesel- und Stubensandstein gliedern ihren Anstieg. Scharfe Kanten sind hier die Regel.

Die Hauptzerstörung bewirken heute die Stirnflüsse zur Erosionsbasis Mannheim—Mainz, die aus dem Keuper mächtige Buchten ausgeräumt haben (Murr bei Winnenden 14 km, bei Backnang 8 km breit), die so einzelne Stufenblöcke schufen, getrennt durch breite Ebenen von Lettenkohle und unterem Gipskeuper. Kleinere Seitenbäche gliedern Ausläufer und Bergzungen ab, die durch Quellnischen und -kessel und kleine Bachrisse eingeengt werden. Ein 20—30 m breiter Grat von Kieselsandstein verbindet den Wilfertsberg noch mit den Waldenburger Bergen; er zeigt deutliche Spuren jüngster Zerstörung und Verschmälerung. Bei Waldenburg ist diese Einschnürung durch die beiden alten Stadtgräben durchbrochen. Am Laubersberg (zwischen Schillingsfürst und Rothenburg) ist die verbindende Kiesel- (oder Blasen-) Sandsteinplatte schon ganz zerstört, den sehr schmalen Grat bilden hier die Lehrbergschichten. Im Bottwargebiet verbindet nur noch ein Schilfsandsteinsattel den Kieselsandsteinberg mit dem Massiv (so bei Schloß Helfenberg), oder aber ist auch dieser vollends zerstört und so ein freistehender Berg geschaffen worden (Wunnenstein, Forstberg). Häufiger sind die Zeugenberge im Schilfsandstein, weil der Gipskeuper leicht zerstört werden kann. Auf der Wasserscheide zwischen Ohrn-Brettach liegt die Ent-

wicklungsreihe: Lindelberg, Galberg, Verrenberg, ersterer nur abgeschnürt, der mittlere schon mit eingesunkener Schilfsandsteindecke (ähnlich wie bei Asperg und Weibertreu), der Verrenberg hat auch diese verloren. Weit im Vorland ragen noch solche Zeugenberge auf (Asperg, Lemberg). In Schwaben sind Stubensandstein-Randberge verbreiteter als in Franken. Die Liaskuppen auf der Hochfläche des Stubensandsteins liegen in ausgesprochener Flußferne. Die Muschelkalkplatte löst sich am Rande in eine unruhig wellig-kuppige Landschaft auf mit allen Anzeichen starker chemischer Zerstörung (rotbrauner Lehm, Bohnerz, Hornstein).

Beim Rückwärtsschreiten der Steilstufen wurde das Flußnetz der Tafelflüsse angegriffen und umgestaltet. Wir sehen es heute noch auf der Frankenhöhe, wo Altmühl und Wörnitz in weiten, flachen Talauen stark mäandrierend mit geringem Gefäll ($1 - {}^1/_6\ {}^0/_{00}$) dahinschleichen. Die Täler sind im Sand erstickt, die Wasserscheide zwischen gleich gerichteten Flüssen z. T. auf niedrige Schilfsandsteinpässe erniedrigt und so die Talebenen netzartig verbunden, während in den Maschen des Netzes stehengebliebene Blasen- (oder Kiesel-) Sandsteintafeln sich erheben (so bei Colmberg). Wir haben hier ein uraltes Tafelflußsystem vor uns (wohl unsere älteste Landschaft) mit ausgeglichenen Flußprofilen, verringertem Einzugsgebiet und daher kleinerer Wassermasse. Da die zugeführte Schuttmenge nicht entsprechend abgenommen hat (ob Hebungen oder Senkungen auch mit hereinspielen, ist nicht sicher nachgewiesen), schütten die Flüsse nur auf, besonders vor ihrem Eintritt in die Jurapforte (Parallele zu den Goldshöfer Sanden). Schreitet der Stufenrand zurück, so wird eine immer breitere Randzone der Hochfläche mit all ihren Formen zerstört, also auch die Oberläufe der Tafelflüsse. Am heutigen Steilrand beginnen sie daher mit ihrem früheren Mittellauf: einem 4—600 m breiten, flachen, bis zum Schilfsandstein eingesenkten Tal mit geringem Gefäll: das Tal ist geköpft. So sind sämtliche acht rechten Seitentäler der Wörnitz zwischen Ellrichshausen und Frankenheim geköpft, auch ihr eigener Oberlauf. Ebenso der Oberlauf der Altmühl und zwei rechte Seitentäler. Der alte Talboden dicht nördlich Schillingsfürst, über 1 km breit, ist geologisch (Gipskeuper) der tiefste Punkt der Wasserscheide Rhein—Donau (abgesehen von der oberen Donau). Durch ihn floß wohl einst ein großer Fluß in die Keuperpforte herein. Der Oberlauf der Rezat, die früher zur Donau ging, ist so gründlich geköpft, daß sie auf einer breiten Schilfsandsteinebene in einer 4 km breiten Lücke der Kieselsandsteinberge entspringt. Einsam erhebt sich dort der Petersberg (Lehrbergschicht) als Zeuge. Zwischen den Adern der Tafelflüsse und dem Stufenrand wurde so der die einzelnen Tafelberge verbindende Bergrücken zerstört; eine ganze Reihe von Zeugenbergen entstand, perlschnurartig, hufeisenförmig aneinander gereiht. Auch wenn die Tafelflüsse heute nicht mehr zur Donau gehen (selbst wenn sie früher nie dorthin gingen), haben wir doch dieselben Erscheinungen, so in den Waldenburger Bergen zwischen Biber und Kocher, in den Limpurger Bergen zwischen Fischach und Bühler, im Schönbuch zwischen Goldersbach und Ammer (nördlich Hohen-Entringen), in den Heilbronner Bergen zwischen Schozach und Sulm—Pfühlbach. Die

Hufeisenanordnung kehrt wieder in den Muschelkalkrandbergen bei Münklingen—Simmozheim und bei Walddorf (OA. Nagold), in den Buntsandsteinrandbergen im oberen Murggebiet.

Weit seltener und weniger auffällig sind die **Umlaufberge.** Flußschlingen in der Ebene sind verbreitet, erzeugen aber keine Berge. Diese entstehen erst, wenn der Flußlauf sich einsenkt, das Tal die Schlingen mitmacht. Notwendig dafür ist ein hartes Schichtgestein (Hauptbuntsandstein, Hauptmuschelkalk, Oberer Weißjura), d. h. ein bestimmtes Verhältnis zwischen Seiten- und Tiefenerosion, wodurch die Mäander dauernd weiterwachsen. Ferner eine gewisse Wassermenge, von der die Größe der Mäander abhängt. Während die Mainschlinge bei Volkach den Lauf um 10 km verlängert, der Neckar bei Mauer seinen Weg um 12 km verkürzte, haben die Mäander im oberen Neckar- und im Nagoldgebiet nur 1—2 km Schlingenlänge. Umgekehrt läßt sich aus der Größenordnung der Schlingen auf die frühere Wasserführung schließen, die bei Nagold, als der Fluß rund 80 m höher floß als heute und den Umlaufberg „Teufelshirnschale“ abschnürte, wesentlich größer gewesen sein muß als heute. Die Entwicklungsreihe der Umlaufberge läßt sich deutlich verfolgen: 1. Ein Talsporn, mit breiter Wurzel mit der Hochfläche zusammenhängend (Rothenburg); 2. Das Verbindungsstück verschmälert, aber noch nicht eingesattelt (Haigerloch); 3. Weitere Verschmälerung und daher Einsattelung (Neuberg bei Gelbingen, Neuenbürg); 4. Durchbruch des Sporns, alter Lauf bei Hochwasser noch überflutet (Weißenstein bei Pforzheim, künstlich); 5. Tieferlegung des neuen Tales, Ausräumung des Altlaufs durch Seitenbäche (Komburg bei Hall); 6. Zerstörung des Umlaufbergs bei Verbreiterung des Tals, Amphitheater in der Talwand. Daß fertige Umlaufberge im Muschelkalk viel häufiger sind als im Buntsandstein und Keuper, hängt mit der größeren Durchlässigkeit des Hauptmuschelkalks zusammen.

Durchbruchsberge entstehen, wenn die Talwände von Haupt- und Seitental sich schneiden, bis schließlich eine Ablenkung des Seitenbaches erfolgt. Durchbrüche selbst sind in der Trias nicht sicher nachgewiesen (Friedensberg bei Hall?), dagegen ist Einsattelung sehr verbreitet: Sattel bei Criesbach, Lemberg bei Nagold (zwischen alter Nagold und Waldach), bei Tullau zwischen altem Kocher und Luckenbach. Macht ein Fluß ein scharfes Knie, so entstehen ähnliche Formen (Schloßberg bei Nagold, Hackstberg zwischen Altbach und Würm bei Schafhausen).

Tektonische Berge sind wesentlich seltener. Die geologische Landesaufnahme hat in Schwaben eine Reihe festgestellt: Rotenberg, Schnarrenberg, Radberg bei Magstadt etc.). Wo größere Verwerfungen einen Stufenrand schneiden, entstehen leicht freistehende Berge. So durch die Fränkische Furche die Kieselsandsteinberge Rotberg und Ramholz. Ferner der Karlsberg bei Crailsheim, der Doma bei Stammheim. Wo eine Verwerfung ein mäandrierendes Flußtal schneidet, können beide zusammen Berge erzeugen. So der Sandberg bei Mistlau, die Altstadt von Kirchberg und Stöckenburg an der Bühler, für feste Siedlungen besonders geeignet.

Wagner.

Wissenschaftliche Abende des Vereins in Stuttgart.

Sitzung am 13. Dezember 1920.

Als 1. Redner legte Dir. Dr. **M. Schmidt** zwei bemerkenswerte Stücke vor, die der geologischen Sammlung des Naturalienkabinetts in neuerer Zeit zugewendet wurden. Das eine, eine Feuersteinknolle aus der Kreide von Arras (Nordfrankreich) läßt erkennen, daß die Knolle durch Umhüllung einer Spongie aus der Gattung *Coeloptychium* mit Kieselsäure entstanden ist, welchen Vorgang der Vortragende eingehend erläuterte, und ist, da die Coeloptychien bisher aus Frankreich unbekannt waren, der erste und einzige Repräsentant dieser Gattung aus der franz. Kreide. Das zweite Stück stammt ebenfalls aus Nordfrankreich und zwar aus den Phosphatschichten des unteren Obersenon. Seine eigentümliche bienenwabenartige Struktur erinnerte zunächst an eine tabulate Koralle; doch zeigte die genauere Untersuchung, daß es das Bruchstück eines großen Rudisten ist, d. i. einer fossilen Muschel, die sich durch die becherförmige Gestalt der einen und die Deckelform der andern Schale auszeichnet. Auch dieser Fund, dessen Bau und sonstiges Vorkommen vom Redner näher erläutert wurde, ist der erste und einzige seiner Art, der bis jetzt aus den genannten Schichten Nordfrankreichs bekannt ist. E.

Nach kurzer Erörterung legte sodann Prof. **Fr. Haag** zwei Gesteinstücke vor, von denen das eine, aus dem Tübinger Keuper stammend, schöne auf horizontalen Schub zurückzuführende Rutschflächen (Harnisch) zeigt, während das andere, ein in einem Steinhaufen bei Rotenberg gefundener Rhätsandsteinblock, wohlausgebildete, bis jetzt im Rhät noch nicht beobachtete Wellenmarken aufweist. An der Hand eines Modells besprach Redner weiterhin die Molekularstruktur des Diamanten und zeigte, wie durch Zusammenwirken von Chemie, Physik und Mathematik die Gebrüder Bragg in den Stand gesetzt wurden, schließlich mit Hilfe der Röntgenstrahlen den molekularen Aufbau der Kristalle zu erkennen und klar zur Anschauung zu bringen. E.

Als 3. Redner machte Prof. Dr. **M. Rauther** höchst interessante Mitteilungen aus unveröffentlichten Nachschriften von C. F. Kielmeyers (1765—1844) an der Karlsakademie in Stuttgart, später in Tübingen gehaltenen Vorlesungen über allgemeine Zoologie (= allgemeine Lebenslehre). Sie bieten einerseits „Vorahnungen“ von Ansichten, die in der auf Darwin aufgebauten modernen Abstammungslehre eine bestimmtere Fassung fanden, gehen aber anderseits vielfach über diese hinaus, indem sie Gedankenkeime bergen, die erst gegenwärtig, insbesondere von Denkern vitalistischer Richtung, neu belebt werden und zu einer vertieften Auffassung organischen Geschehens führen. (Ausführliche Wiedergabe des Vortrags siehe in „Besondere Beilage des Staatsanzeigers für Württemberg“, 1921, No. 6 S. 113—122.) Rauther.

Sitzung am 17. Januar 1921.

Der Vorsitzende, O.Reg.Rat **Entreß**, eröffnete die Sitzung mit einer von vaterländischem Geist getragenen Ansprache, in der er — im Hinblick auf den folgenden Gedenktag — die schweren Aufgaben hervorhob, die dem deutschen Volk für die nächste Zeit gestellt sind und zu deren Lösung nur vollkommene Einigkeit aller Volksglieder führen kann.

Alsdann sprach Assistent Dr. **Fritz Berckhemer** über die Ergebnisse der von ihm seit etwa Jahresfrist angestellten Untersuchungen über die Entstehung des Böttinger Marmors. (Ein erweiterter Bericht über diesen Vortrag folgt unten S. 66.)

Als 2. Redner wies Prof. Dr. **Buchner** darauf hin, daß — wiewohl Württemberg infolge seiner geographischen Lage keine ihm eigentümliche Fauna aufzuweisen habe — immerhin unter den Weichtieren einige für das württembergische Gebiet charakteristische Arten festzustellen seien. Es sind dies namentlich einige kleine Höhlenschnecken aus der Gattung *Lartetia*, die erst seit dem Jahr 1903 durch den unermüdlichen Sammler und Forscher Dr. h. c. D. Geyer an ihren verborgenen Wohnplätzen aufgefunden und beschrieben wurden. Redner hob dabei hervor, daß der Genannte seit dem Jahr 1901 nicht weniger als 36 bis dahin in Württemberg noch nicht aufgefundene Weichtierarten entdeckt und in zahlreichen Exemplaren der Naturaliensammlung übergeben habe. — Weiterhin legte der Vortragende zwei Exemplare des im August 1920 von stud. rer. nat. Rud. Hammer erstmals im Federseegebiet erbeuteten Moorfrosches (*Rana arvalis* Nilss.) vor, worüber nähere Mitteilung in den Abhandlungen dieses Bandes (S. 47 ff.) folgt, und zeigte einen vor kurzem bei Höfingen erlegten, im Besitz von Rechnungsrat Fluhrer (Stuttgart) befindlichen fast vollständigen Albino des Waldkauzes (*Syrnium aluco*) vor, der besonders beachtenswert ist, da sowohl bei Raubsäugetieren wie bei Raubvögeln der Albinismus, über dessen Wesen und Verbreitung sich Redner äußerte, nur sehr selten auftritt. (Näheres siehe in „Mitteilungen über die Vogelwelt“, Organ der „Süddeutschen Vogelwarte“, E. V., Stuttgart, 19. Jahrg. Heft 3/4. 1921. S. 97—99.) E.

Sitzung am 14. Februar 1921.

Prof. Dr. **H. E. Ziegler** sprach über den Tierverstand.

Verstand ist die Fähigkeit, Erfahrungen zu machen und im weiteren Leben zu verwerten; er setzt also ein Gedächtnis voraus, das auf individuell erworbenen, d. h. im Einzelleben entstandenen Verbindungsbahnen der verschiedenen bei einer Erfahrung auftretenden seelischen Erregungen zurückzuführen ist, während der Instinkt auf den im Verlauf der Stammesgeschichte einer Tierart entstandenen und festgelegten, von Geschlecht zu Geschlecht vererbten Erregungsbahnen beruht. Entgegen der früheren Meinung, daß das Tier nur über Instinkt, nur über ererbte Bahnen, der Mensch dagegen nur über erworbene Bahnen verfüge, ist man jetzt zu der Einsicht gelangt, daß beim Menschen wie bei den Tieren beiderlei Bahnen, also Instinkt und Verstand vorkommen und daß es sich nur

darum handle, in welchem Verhältnis sie nebeneinander bestehen. In dieser Hinsicht läßt sich nun sagen, daß bei den Tieren der unteren Stufen die ererbten Bahnen (der Instinkt) überwiegen, daß sich dies Verhältnis auf den höheren Stufen jedoch mehr und mehr verschiebt und beim Menschen schließlich in eine Vorherrschaft der erworbenen Bahnen, d. h. des Verstands übergeht. Das geistige Leben des Menschen läßt sich — ähnlich wie die körperliche Beschaffenheit — aus den geistigen Fähigkeiten seines Vorgängers in der Entwicklung ableiten und insofern ist es von Wichtigkeit, jene der nächst-niederen Stufe, d. i. der menschenähnlichen Affen, kennen zu lernen, deren Gehirn im Bau eine ziemliche Übereinstimmung mit dem reichgefurchten Menschenhirn aufzuweisen hat. Diese Aufgabe verfolgte eine im Jahre 1913 mit Unterstützung der Berliner Akademie der Wissenschaften gegründete Station auf Teneriffa, in welcher 9 Schimpansen unter möglichst naturähnlichen Lebensbedingungen auf ihre geistigen Fähigkeiten geprüft wurden. Vortragender berichtete über die neuerdings vom Leiter dieser Station Dr. Köhler veröffentlichten Ergebnisse dieser Untersuchungen und zeigte in Wort und Lichtbild, wie die Versuchstiere durch gewisse Reize dazu veranlaßt wurden, einfache Beobachtungen und Erfahrungen zu machen und dieselben bei späteren Bestrebungen ihre Ziele zu erreichen von sich aus — nicht etwa aus Nachahmungstrieb! — zweckmäßig zu verwerten. Es konnte also bei den fraglichen Anthropomorphen ein einsichtiges Verhalten von der Art wie beim Menschen festgestellt werden. Weiterhin brachte Redner die in den letzten Jahren vor dem Krieg wieder aufgelebten, seither durch die großen Ereignisse auf der Weltenbühne etwas mehr zurückgedrängten psychologischen Untersuchungen an den rechnenden und buchstabierenden Pferden in Elberfeld, dem Mannheimer Hund Rolf und den seither namentlich auch in Stuttgart in größerer Zahl auftretenden ähnlich begabten Hunden Lola, Sepp, Awa u. a. in Erinnerung, indem er an Hand zahlreicher Lichtbilder und der inzwischen angewachsenen Literatur die überraschenden Leistungen dieser Tiere schilderte. Er knüpfte daran die Hoffnung, daß die Zahl der unterrichteten Hunde immer noch zunehmen möchte, damit die Erkenntnis des Tierverstands immer weitere Kreise durchdringe und schließlich auch den vielfach noch zweifelnden und ablehnenden Herren Psychologen aufgehe.

Mit einigen Proben, die des Redners Hund „Awa“ von seiner Rechen- und Buchstabierkunst sowie von seinem guten Gedächtnis ablegte, schloß Redner seinen mit allseitigem lebhaftem Interesse aufgenommenen Vortrag, der bei der zahlreichen Zuhörerschaft eine lebhafte Aussprache hervorrief. In dieser fehlte es neben zustimmenden Äußerungen und bestätigenden Mitteilungen weiterer interessanter Beobachtungen über die Tierpsyche doch auch nicht an Bedenken und Zweifeln an der Beweiskraft der vom Vortragenden angewandten Untersuchungsmethode. So kam es, daß man trotz der vorgeschrittenen Zeit und trotz der allgemeinen Anerkennung des tierischen Verstands über gewisse ungewöhnliche Äußerungen des letzteren noch zu keinem abschließenden Urteil gelangte, das weiteren Untersuchungen vorbehalten bleiben muß. E.

Sitzung am 14. März 1921.

Direktor Dr. **Martin Schmidt** sprach über **Mikrogeologie, d. h. über die Spuren kleinster Lebewesen in der geologischen Vergangenheit.**

Seitdem C. G. Ehrenberg in den 30er Jahren des vorigen Jahrhunderts das Mikroskop zum Studium nicht nur der lebenden Organismen, sondern auch der in den geologischen Schichten enthaltenen fossilen Reste anwandte und dadurch die Mikrogeologie (besser vielleicht „Mikropaläontologie") ins Leben rief, ist dieser Zweig der Erdforschung durch ständige Verbesserung der Instrumente und der Untersuchungsmethoden zu großer Bedeutung für die geologische Wissenschaft gelangt. Das Mikroskop ermöglicht nicht nur das sichere Erkennen zahlreicher fossiler Reste auf Grund ihrer Struktur, es existiert auch eine große Gruppe von Lebewesen, die überhaupt nur mit Hilfe des Mikroskops zur Beobachtung gelangen. So können durch Schlämmen von Gesteinen unter dem Mikroskop oft noch winzige erhaltungsfähige Reste sonst sehr vergänglicher höherer Organismen, wie Ringelwürmer, Kieselschwämme, Muschelkrebse u. a. nachgewiesen werden, aus deren Anwesenheit sich unter Umständen wichtige Schlüsse ziehen lassen. In diese Gruppe von Organismen gehören in erster Linie die Urtierchen (Protozoen), die zwar zumeist durch ihre verschwindende nur nach Tausendsteln eines Millimeters zu messende Größe, vielfach aber auch durch den Besitz jener äußerst zierlich gebauten Hartteile ausgezeichnet sind, die als „Kunstformen der Natur" durch Häckel eine reizvolle Darstellung erfahren haben und weit über die naturforschenden Kreise hinaus bekannt geworden sind. Nach kurzer Besprechung der Reste jener höheren Tierformen wendete sich Redner eingehender den niederen Tiergruppen zu, wobei er jedesmal aus den einzelnen Gruppen diejenigen Formen hervorhob, deren Hartteile erhaltungsfähig sind und sich z. T. von alten Zeiten her erhalten haben, ja z. T. direkt gesteinbildend auftreten. So wurden u. a. aus dem Kreise der Geißeltierchen (Flagellaten) die für die Meeresablagerungen so wichtigen Coccolithophoren weiterhin von Wurzelfüßern (Rhizopoden) die formenreichen Radiolarien und Foraminiferen besprochen, an die sich aus dem Pflanzenreich die Kieselalgen (Diatomeen) anschlossen. In einer großen Reihe trefflicher Lichtbilder ließ Redner die Skelette und Panzer dieser Wesen an seinen Zuhörern vorüberziehen, wobei er in gedrängter Form ihren Aufbau erläuterte und auch sonst noch allerhand Interessantes über ihre Lebensverhältnisse und ihre Bedeutung für Mensch und Tier einfließen ließ. Nach kurzer Schilderung der kunstvollen Art, wie die vielbewunderten „gelegten Präparate" namentlich von Diatomeen hergestellt werden, wurden schließlich noch einige solcher Präparate im Lichtbild gezeigt. E.

Sitzung am 11. April 1921.

Dr. Hans Krieg: Untersuchungen über das Zustandekommen der Fellzeichnung bei den Säugetieren.

Die Begriffe der Pigmentbildung und Pigmentausbreitung stellen Probleme dar, welche im wesentlichen ungelöst sind. Sie sind eng miteinander verknüpft. Die Frage, ob das Pigment im epithelialen, oberflächlichen Teil der Haut, der sogenannten Epidermis, entsteht, oder im bindegewebigen Teil, dem Corium, ist trotz vieler Untersuchungen nicht einwandfrei entschieden. Es kommt in beiden Schichten vor und vermag sich aller Wahrscheinlichkeit nach in beiden selbständig zu bilden. Immerhin muß mit der Möglichkeit des gelegentlichen Übertretens von Pigment von der einen Schicht in die andere gerechnet werden.

Das Pigment, d. h. eine feine Körnelung, deren Farbe verschieden sein kann, ist entweder in besonderen, verästelten Zellen, den Pigmentzellen, enthalten, oder es findet sich in den gewöhnlichen Zellen, welche in ihrer Gesamtheit die untersten Lagen der Epidermis darstellen.

Bertrand hat bei Pflanzen ein Ferment (Tyrosinase) gefunden, durch dessen Einwirkung auf gewisse, Tyrosin enthaltende, Zellen aus diesem letzteren eine farbige Substanz, ein Melanin, erzeugt wird. Bei den Schmetterlingen fand Biedermann analoge Verhältnisse und ganz ähnliche Beobachtungen sind später von Cuénot an Mäusen gemacht worden.

Auf Grund derartiger Befunde hat man eine für die analytische Bearbeitung der Probleme der Pigmentbildung und Pigmentausbreitung sehr nutzbringende Hypothese, die Chromogen-Ferment-Hypothese, aufgestellt.

Diese Probleme sind hier nicht näher zu erörtern. Wir sind vollkommen berechtigt, mit den Tatsachen der Pigmentbildung und Pigmentausbreitung begrifflich zu operieren. Wir sehen in ihnen Phänomene, deren ursächliche Grundlagen wir in diesem Zusammenhange nicht zu untersuchen haben.

Während die Pigmentbildung ohne weiteres als Tatsache gelten muß, kann man über die Notwendigkeit der Annahme einer Pigmentausbreitung vielleicht verschiedener Ansicht sein. Diese Annahme ist jedoch berechtigt; so kann man beispielsweise an jungen gescheckten Tieren nicht selten eine relative Zunahme der pigmentierten Gebiete gegenüber den pigmentfreien beobachten. Außerdem scheint mir diese Berechtigung auch aus gewissen Erscheinungen hervorzugehen, die m. E. als Stauungserscheinungen eines Ausbreitungsvorganges aufzufassen sind. Es sei beispielsweise auf die dunkeln Zonen hingewiesen, welche bei sehr vielen Cavicorniern, besonders bei Antilopen und Ziegen, und bei Cerviden (Edelhirsch!) sich überall dort vorfinden, wo pigmentierte Fellteile gegen weiße sich abgrenzen. Hierher gehören die dunkeln Flankenstreifen der Antilopen und die dunkle Umrandung des sogenannten „Spiegels" bei den Hirschen. Auch der schwarze Längsstreifen, welcher bei vielen Tieren (Hunden, Tigerpferden) der Bauchmitte entlang verläuft, dürfte so aufzufassen sein.

Bei den Säugetieren pflegt der Farbton des „Stammes“, d. h. des Kopfes, Rumpfes und Schwanzes, an der Oberseite deutlich dunkler zu sein, als an der Unterseite. Man hat den Eindruck, als habe sich die Pigmentierung in dorsoventraler Richtung ausgebreitet, um sich gegen die Unterseite hin allmählich zu erschöpfen oder infolge irgend einer Arretierung des Ausbreitungsvorganges plötzlich, mit scharfer Abgrenzung gegen die weiße Ventralseite hin, Halt zu machen.

Nun läßt sich weiterhin die Beobachtung machen, daß die Pigmentbildung an der Dorsalfläche des „Stammes“ nicht überall gleich stark ist, sondern an bestimmten, für die einzelnen Säugerfamilien typischen

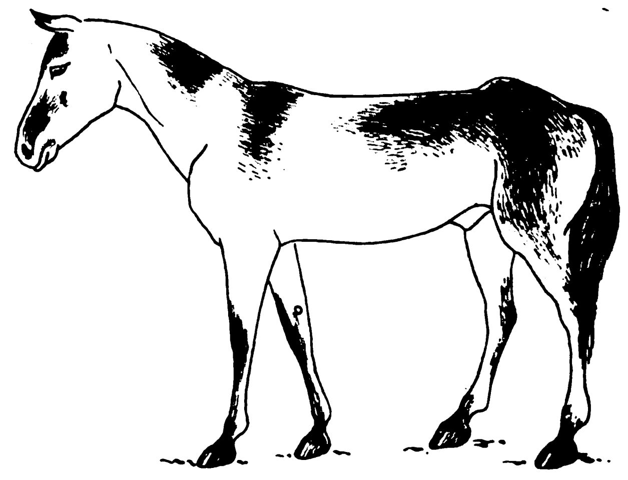


Abb. 1. Isabellfarbiges Pferd russischer Abstammung mit schwarzen Zentren. Nach einer im Feld gezeichneten Skizze. Aus Krieg, Über Pigmentzentren bei Säugetieren; Anatomischer Anzeiger. Bd. 54.

Stellen eine besondere Intensität besitzt. Und wenn man sein Augenmerk auf solche Individuen oder systematische Gruppen lenkt, bei welchen die Pigmentausbreitung eine geringe bleibt, so lassen sich diese typisch lokalisierten Zentren oder „Reservate“ noch gut gegeneinander abgrenzen oder treten sogar als scharf isolierte Flecken in Erscheinung. Besonders gut zeigt dies alles das schwarze Pigment, während die Grundpigmente Gelb und Rot, welche bei ihrer Ausbreitung dem Schwarz vorauseilen („Brand“ der Hunde!), häufig schon einen viel größeren Teil der Körperoberfläche überziehen. Eine scharfe Begrenzung der Zentren findet sich — um irgend ein Beispiel zu nennen — bei *Chironectes minimus*, einem rattenähnlichen Beuteltier. Weniger scharf begrenzt, aber doch sehr deutlich, zeigen sich die Zentren bei gewissen Färbungsvarianten des Hauspferdes und Haushundes.

Außer solchen Zentren am Stamme können auch weitere an den Extremitäten festgestellt werden, welche an der Hand- und Fußwurzel

sowie am distalen Extremitätenende gelegen sind. Aber auch beim Fehlen solcher selbständigen Zentren an den Extremitäten kann eine Pigmentierung derselben zustande kommen; und zwar dadurch, daß sich die Pigmentierung des Stammes, distalwärts an Intensität verlierend, halbinselartig über die Extremitäten hinschiebt. Besonders schön lassen sich diese beiden Typen beim Haushund feststellen.

Es ist besonders bemerkenswert, daß die Lokalisierung dieser Zentren am Stamme und den Extremitäten eine verblüffende Übereinstimmung mit derjenigen der Flecken oder Fleckenpaare zeigt, wie sie bei einer besonderen Form der Scheckung, der metameroiden Scheckung (Haecker), auftreten.

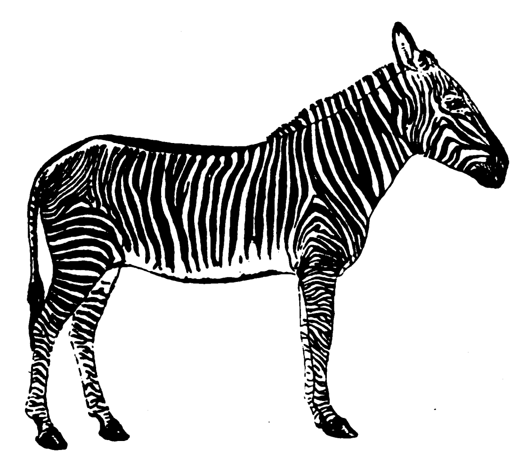


Abb. 2. Grevy-Zebra, eine besonders intensiv gestreifte Spezies der Tigerpferde. Aus Krieg, Über die Bildung von Streifenzeichnungen bei Säugetieren; Anat. Anzeiger. Bd. 54.

Zu derartigen im Grunde vorwiegend graduellen Differenzen in der flächenhaften Ausdehnung der pigmentierten Zonen können nun noch weitere Momente hinzutreten, welche eine spezifische Anordnung des Pigments in Streifen oder Flecken herbeiführen. Ich habe dabei nur die verschiedenen Erscheinungsformen der Wildzeichnung im Auge und sehe von dem Sonderfall der Scheckung ab.

Wir wenden uns zunächst der Streifung zu.

In der Mehrzahl der Fälle verläuft die Streifung am Rumpfe vertikal, an den Extremitäten horizontal (Zebras, Tiger, Hyänen u. a.). Bei einem zweiten Streifungstyp überzieht die Streifung den Rumpf in der Längsrichtung (Frischlinge, junge Tapire u. a.). Diesen Typ bezeichnet Eimer mit Recht als den stammesgeschichtlich älteren.

Stets folgt bei den Säugern die Streifung einem dieser beiden Typen. Wesentliche Unterschiede beruhen in erster Linie auf der Verschiedenheit der Streifungsintensität und der Streifenzahl. Ein

charakteristisches Merkmal ist stets das Fehlen einer bilateralen Symmetrie und die Variabilität der Details innerhalb der systematischen Gruppen.

Die Ubiquität der Prinzipien legt die Annahme allgemein entwicklungsgeschichtlicher Ursachen nahe. Die Asymmetrie und die sonstige Variabilität spricht gegen ein erbliches Fixiertsein der Details. Und beide Momente, Ubiquität und Variabilität lassen an die Möglichkeit einer entwicklungsdynamischen Erklärung für die streifenartige Anordnung der Pigmentierung denken.

Es ist schon versucht worden, den Verlauf der Streifen auf denjenigen gewisser Nerven und Gefäße zurückzuführen (VAN RYNBERK, ZENNECK u. a.), doch ist man gerade bei den Säugern dabei auf keinen grünen Zweig gekommen [1].

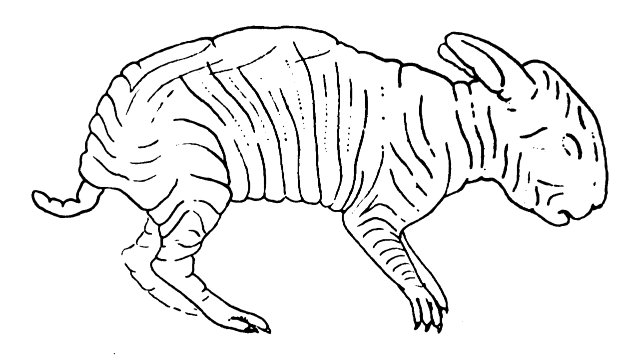


Abb. 3. Neugeborenes Kaninchen mit eingezeichnetem Verlauf der Hautfalten. Man vergl. den Faltenverlauf mit dem Verlauf der Streifen in Abb. 2. Aus Krieg, Über die Bildung von Streifenzeichnungen bei Säugetieren; Anat. Anz. Bd. 54.

Nun läßt sich leicht feststellen, daß der Streifungsmodus, wie wir ihn bei den Tigerpferden, vielen Feliden, bei Hyäne und Erdwolf und zahlreichen anderen Formen vor uns haben, eine sehr weitgehende prinzipielle Ähnlichkeit mit dem Faltenverlauf in der Haut besitzt, wie er vor allem bei noch unbehaarten neugeborenen Säugern oft recht deutlich in Erscheinung tritt. Ich verweise auf die Abb. 2 u. 3.

Wenn man auch m. E. nicht so weit gehen darf, gerade die Faltung für die Art der Pigmentanordnung verantwortlich zu machen, so halte ich es doch für richtig, für beide Erscheinungen eine gemeinsame Ursache anzunehmen: die Zug- und Druckverhältnisse in der Haut.

---

[1] Bei der als Apfelung bezeichneten Art der Pigmentanordnung bei Pferden besteht tatsächlich ein ursächlicher Zusammenhang zwischen den oberflächlichen Venen und dem Zeichnungsmuster.

Diese Zug- und Druckverhältnisse sind während der Ontogenie nicht immer gleichartig. Vermutlich sind sie in frühen Stadien des intrauterinen Wachstums vorwiegend durch das Längen- und Dickenwachstum des Stammes, in späteren Stadien besonders durch die Bewegungsfähigkeit der Extremitäten bedingt. Die sich ausbildende Muskulatur bewegt sich bekanntlich schon sehr frühzeitig; sie braucht die Bewegung sogar, um sich differenzieren zu können.

Ich bezeichne denjenigen ontogenetischen Zustand der Zug- und Druckverhältnisse in den äußeren Bedeckungen, mit welchem die Anordnung des Pigments — bezw. seiner Stammzellen — zeitlich zusammentrifft, als die „kritische Phase". Diese Verschiedenheit des zeitlichen Zusammentreffens von Wachstumsvorgängen bewirkt die Verschiedenheit der Pigmentanordnung in der Reihe der Säuger. Ich habe dies an anderer Stelle näher ausgeführt (Anat. Anz. Bd. 54).

Die von Eimer formulierte Hypothese, daß stammesgeschichtlich aus der „ursprünglichen" Längsstreifung zunächst, durch Zerfall der Bänder, die Fleckung entstanden sei und aus dieser wiederum die Vertikalstreifung, findet so in einer ontogenetisch-kausalen Überlegung ihre Parallele.

Ich betrachte die Fleckung als die Begleiterscheinung einer biologischen, zeitlichen Interferenz eines früheren, longitudinal gerichteten Spannungssystems mit einem späteren, vertikal orientierten.

Wie zweckmäßig der Begriff der biologischen Interferenz von Spannungs-(Zug- und Druck-)Systemen ist, geht aus der Beobachtung hervor, daß auch in Fällen, welche sonst keinen Zerfall von Streifen in Flecken erkennen lassen, eine Fleckenbildung (welche sich bis zur Einfarbigkeit steigern kann) gerade dort vorkommt, wo Interferenzerscheinungen zweifellos auftreten, nämlich an den proximalen Enden der Extremitäten. Man findet derartige Verhältnisse ziemlich regelmäßig bei Zebra-Esel-Bastarden (siehe Lang's Vererbungslehre) und nicht selten auch bei gestreiften Hauskatzen.

Als vererbungstheoretische Folgerung ergibt sich, daß auf die Annahme bestimmter, die Pigmentanordnung bedingender Erbfaktoren verzichtet werden kann.

Literatur.

Eimer, Über die Zeichnung der Tiere. Zeitschrift „Humboldt" 1885—88 (sechs Aufsätze).

Haecker, Entwicklungsgeschichtliche Eigenschaftsanalyse (Phänogenetik). Jena 1918. (Hier zahlreiche weitere Literaturangaben.)

Lang, Die experimentelle Vererbungslehre in der Zoologie seit 1900. Jena 1914.

Krieg, Über die Bildung von Streifenzeichnungen bei Säugetieren. Anatom. Anzeiger. Bd. 54. 1921. — Über Pigmentzentren bei Säugetieren. Ebenda. 1921.

Krieg.

Sitzung am 9. Mai 1921.

Oberbaurat **E. Canz** sprach über die Bedeutung des Wassers für das Pflanzenwachstum.

Gegenwärtig ist viel von Wasserstraßen und Wasserkräften die Rede und auch die Wasserbeschaffung zu Genuß- und Reinigungszwecken wird viel besprochen. Man gewinnt dabei den Eindruck, als diene das Wasser nur diesen technischen Zwecken, und beachtet nicht immer die überaus wichtige Rolle, die ihm in unserem Wirtschaftsleben als dem Hauptfaktor des Pflanzenwachstums zukommt. Die Höhe unserer Ernteerträge richtet sich weniger nach der Menge der im Boden enthaltenen Pflanzennährstoffe als nach der den Pflanzen in der Vegetationszeit zur Verfügung stehenden Wassermenge. Die zeitweise beängstigende Trockenheit der letzten Jahre und Monate neben der Notwendigkeit in Zukunft mit den innerhalb unseres Gebiets erzeugten Nahrungs- und Futtermittelmengen auskommen zu müssen, zwingt dazu, dem Wasserbedürfnis unserer Kulturpflanzen größere Beachtung zu schenken und auf Mittel zu sinnen, die durch den Mangel an Niederschlägen verursachten Schäden und Gefahren möglichst zu vermeiden. Die Fähigkeit der verschiedenen Bodenarten, Wasser aufzunehmen und festzuhalten, hängt wesentlich von ihrer Korngröße, d. i. von der Größe der sie zusammensetzenden kleinsten Teilchen ab. Enthält der Boden nur das von den letzteren an ihrer Oberfläche hygroskopisch festgehaltene Wasser, so kann sich die Pflanze nicht mehr am Leben erhalten, da ihre Wurzeln nicht imstande sind, dieses Wasser dem Boden zu entziehen. Enthält er so viel Wasser, daß die Pflanze zwar noch am Leben bleibt, sich aber im Zustand des Welkens befindet und keine organische Masse mehr erzeugt, so bildet dieser Zustand, die Welkegrenze, einen guten Ausgangspunkt, um das Verhältnis des Bodens zum Wasser zu beurteilen. Es wurde festgestellt, daß der Wassergehalt des Bodens an der Welkegrenze etwa das Doppelte des hygroskopisch festgehaltenen Wassers ist, und daß er mit der Bindigkeit des Bodens zunimmt. Um ein ungestörtes Pflanzenwachstum zu ermöglichen, muß der Boden einen die Welkegrenze übersteigenden Wassergehalt haben. Der Wasserbedarf der Kulturpflanzen ist nun verschieden und die Regelung der Bodenfeuchtigkeit nach den jeweiligen Bedürfnissen der Pflanze ist von hoher Bedeutung. Redner macht Angaben über die Zeit des größten Wasserbedarfs der wichtigsten Kulturpflanzen, der beispielsweise beim Getreide in der Zeit des Schossens am größten und auch während der Blüte noch erheblich ist, aber erst nach der Körnerausbildung nachläßt. Was den Wasserverbrauch der Pflanze im ganzen (einschließlich der Bodenverdunstung) betrifft, so braucht nach Krüger für das Hektar: Roggen 2940 cbm für eine gewöhnliche Ernte bis 4780 cbm für eine außergewöhnliche, große Ernte, Hafer ebenso 3550 bis 6800 cbm, Kartoffel 5120 bis 6720 cbm, Rübe 5600 bis 7200 cbm, Wiesenheu 8000 bis 9600 cbm Wasser. Aus diesen Zahlen ist ersichtlich, welch außerordentlich große Wassermassen das Pflanzenwachstum erfordert. Vergleicht man nun die Niederschläge unserer

Gebiete mit dem Wasserbedürfnis der Kulturpflanzen, so ergibt sich die Notwendigkeit, mit dem Wasservorrat des Bodens sparsam umzugehen und alle Mittel anzuwenden, ihn zu erhalten. Die Niederschlagszahlen für die Vegetationsmonate April bis September zeigen auch — bei Berücksichtigung des oberflächlichen Abflusses, der Versickerung in die Tiefe und des Verdunstungsverlustes —, daß zur Deckung des Wasserbedürfnisses der meisten Kulturpflanzen unter normalen Verhältnissen schon der während der Wintermonate gefallene und vom Boden aufgenommene Niederschlag, die sog. Winterfeuchte beigezogen werden muß, woraus weiterhin die Bedeutung der wasserhaltenden Kraft des Bodens erkannt wird. Da jedoch nur ein Teil der Winterfeuchte zur Verfügung steht, so reicht für Kulturpflanzen mit größerem und erst spät hervortretendem Wasserbedürfnis in unserem Klima die Wassermenge für eine Großernte nur selten zu, zumal da der Ernteertrag schon durch kurze Durstzeiten stark herabgesetzt wird. Soweit also in trockenen Jahren das Wasserbedürfnis nicht aus den tiefen Bodenschichten durch kapillare Wasserhebung gedeckt werden kann, ist die Gefahr des Wassermangels groß und der eintretende Ernteausfall bedeutend. Dies gilt namentlich für Böden von geringer Wasseraufnahmsfähigkeit und solche, in denen der Grundwasserstand ein tiefer ist, so daß er von den Wurzeln nicht erreicht werden kann. Die in letzter Zeit vielfach geforderte und von autoritativer Seite als möglich bezeichnete Verdoppelung unserer Ernteerträge wird daher wesentlich davon abhängen, ob es möglich ist, den Gewächsen die für die gesteigerte Ernte nötige doppelte Wassermenge zur Verfügung zu stellen. Es ist zurzeit dringend nötig, auf die produktionsfördernde Eigenschaft des Wassers hinzuweisen, damit nicht die einseitige Auffassung Platz greift, das in unsern Flüssen und Bächen rinnende und in den Sammelbecken aufgespeicherte Wasser sei nur geeignet, Schiffe zu tragen und Räder zu treiben. —

An den beifälligst aufgenommenen Vortrag schloß sich eine Aussprache, an der sich die Herren Direktor v. Strebel und Prof. Eichler beteiligten. —

In einem zweiten Vortrag legte Assistent Dr. **Berckhemer** eine Reihe tertiärer Pflanzenreste vor, die neuerdings in den vulkanischen Tuffmaaren bei Erkenbrechtsweiler, in Grabenstetten und Hengen gefunden worden sind (s. unten S. 71). E.

Oberschwäbischer Zweigverein für vaterländische Naturkunde.

Exkursion am 11. Juli 1920 an den Bodensee.

Das Hauptziel der Exkursion war das Institut für Seenforschung und Seenbewirtschaftung in Langenargen. In den von dem Institut bereitgestellten und von der Dampfpinasse des Reichswasserschutzes geschleppten Booten wurden die ca. 40 Teilnehmer auf den See hinausgeleitet, wo der technische Leiter des Instituts, Dr. V. Bauer, Mitteilung über Ziele und Aufgaben des neuen Unternehmens machte und die Arbeitsmethoden wie die bisher erzielten Forschungsergebnisse unter Vorführung der verwendeten Apparate schilderte. Es handelt sich um Messungen und Untersuchungen von Temperatur, Strömung und chemischer Beschaffenheit des Wassers, um festzustellen, in welcher Tiefe, bei welchen Wärmegraden, zu welcher Jahres- und Tageszeit die verschiedenen als Hauptnahrung für die wichtigsten Fischarten dienenden Organismen im Bodensee vorkommen, um dem Fischereigewerbe für die wirtschaftliche Ausnützung des Fischwassers wertvolle Anhaltspunkte und Richtlinien geben zu können und gleichzeitig der Wissenschaft zu dienen. Nach Rückkehr an Land gab Prof. Dr. Kleinschmidt im Institut interessante Aufklärungen über das Rhein-Rinnsal im Seeboden, das bezüglich Ausdehnung und Tiefe (60 m tief, 400 m breit, 20 km lang) nur von dem Rinnsal des Rhone im Genfer See übertroffen wird. — Man hatte Gelegenheit, die von der Ausfahrt mitgebrachten tierischen und pflanzlichen Mikroorganismen unter dem Mikroskop zu beobachten. — Nach dem Mittagsmahl im Hotel Späth erfolgte die Rückfahrt nach Friedrichshafen, wo dem Bodenseemuseum und der mineralogischen Sammlung des Baurats a. D. Hiller ein Besuch abgestattet wurde, bis die Abendzüge die Teilnehmer wieder heimwärts führten.

Versammlung am 1. Dezember 1920 in Aulendorf.

In seiner Begrüßung der Versammlung gedachte der Vorsitzende Med.-Rat Dr. Groß der Verluste, die der Zweigverein durch den allzufrühen Tod der Herren Dr. Zengerle-Ravensburg und Med.-Rat Dr. Kästle-Wangen erlitten hat.

Als erster Redner sprach Prof. **Rauther** über „Die Steinheimer Planorben und die Deszendenztheorie“.

Einleitend wurden die Schwierigkeiten einer abstammungsmäßigen Deutung der im System vielfach zutage tretenden Verwandtschaftsbeziehungen „über Kreuz“ erörtert und über die Hypothese von W. Lubosch referiert, wonach diese, auf Grund neuerer Einsichten in den genealogischen Zusammenhang der Organismen und der Tatsachen der modernen Variabilitäts- und Vererbungslehre, durch Kreuzungen, die während der Mutationsperioden erfolgen, verständlich zu machen seien.

Es wurde dann die Anwendung dieser Hypothese auf die Umwandlungsreihen von *Planorbis multiformis* kritisch besprochen, in Anlehnung an die Feststellungen von F. Gottschick über den Einfluß von Thermalquellen auf die im tertiären Steinheimer See lebenden Schnecken. Wahrscheinlich habe man es mit einer durch Wärmeeinflüsse angeregten mutativen Rassenbildung, nicht Artumbildung zu tun, weshalb die *Multiformis*-Reihen als Belegstück der Deszendenztheorie schwerlich in dem bisherigen Sinne gelten könnten. (Ausführliche Wiedergabe des Vortrags s. in Naturwiss. Wochenschr. 36. Bd., 1921, S. 145 ff.)

Einem von verschiedenen Seiten an ihn gerichteten Wunsche entsprechend gab sodann der zweite Vortragende, Prof. **Kohler**-Biberach, einen auf elementarer Grundlage beruhenden Bericht über das Wesen der Einsteinschen Relativitätstheorie.

Aus verschiedenen der Mechanik entnommenen Bewegungsbeispielen erläuterte er die Begriffe „Raum“ und „Zeit“ und versuchte nachzuweisen, daß nicht bloß der Raum, sondern auch die Zeit, welche bisher stillschweigend als absolut, d. h. vom Bewegungszustand des Bezugskörpers unabhängig angenommen wurde, relativ ist. Nach dem Einsteinschen Gesetz von der Relativität der Gleichzeitigkeit hat eine Zeitangabe nur dann einen Sinn, wenn der Bezugskörper angegeben ist, auf den sich die Zeitbestimmung bezieht. Mit Hilfe der Lorentzschen Transformationsformeln, die sich bei Einstein als eine sehr einfache mathematische Folgerung aus seiner speziellen Relativitätstheorie ergeben, wurde das merkwürdige Verhalten bewegter Stäbe und Uhren beschrieben. Bewegte starre Stäbe sind hiernach kürzer als derselbe Stab, wenn er in Ruhe ist, und zwar um so kürzer, je rascher er bewegt ist. Aus demselben Grunde infolge ihrer Bewegung langsamer als im Zustand der Ruhe. An diese rein theoretischen mathematischen Erörterungen wurde aus der Himmelsmechanik noch die Betrachtung von Erscheinungen angefügt, welche eine Bestätigung der vielfach angefochtenen Theorie bilden: nämlich die früher unaufgeklärte Abweichung in der Perihelbewegung des Merkur mit dem beobachteten Betrage von 42 Bogensekunden, wodurch die Einsteinsche Theorie zum ersten Male ihre praktische Überlegenheit über die alte Newtonsche Himmelsmechanik bekundete; ferner: die Ablenkung eines am Sonnenrand vorbeistreichenden Lichtstrahles von 1,76 Bogensekunden; endlich die Rotverschiebung in den Spektrallinien von Fixsternen. Hierdurch werden sich für die Astronomie noch ungeahnte Möglichkeiten ergeben, z. B. die, unmittelbar aus den Spektren der Sterne etwas über die Masse derselben aussagen zu können. Es wird sich eine Astronomie des Unsichtbaren entwickeln, die in Verbindung mit dem Einsteinschen Relativitätsprinzip uns noch wichtige Aufschlüsse über die Beschaffenheit fernster Sonnensysteme verschaffen wird. Kohler.

---

38. Hauptversammlung am 2. Februar 1921 in Aulendorf.

Im geschäftlichen Teil wird mitgeteilt, daß dem Zweigverein 148 Mitglieder angehören; er besitzt ein Vermögen von 675 Mk. 24 Pf., wovon 280 Mk. Inventar-Wert laufen. Das von den neueintretenden Mitgliedern erhobene Eintrittsgeld wird auf 5 Mk. erhöht, der jährlich mit dem Vereinsbeitrag von 10 Mk. erhobene Ortszuschlag auf 2 Mk. festgesetzt. Der seitherige Vorsitzende, Med.-Rat Dr. Groß, wird wieder gewählt. Als Schriftführer und Kassier wird Forstrat Schmid-Wolfegg gewählt. In den Ausschuß werden die Herren Rektor Bruder-Biberach, Baurat a. D. Hiller-Friedrichshafen, Prof. Dr. Seitz-Ravensburg, Oberinspektor Schips-Ochsenhausen und Reallehrer Bertsch-Ravensburg wieder bezw. neu gewählt.

In dem sich anschließenden wissenschaftlichen Teil sprach zunächst Direktor Dr. M. Schmidt-Stuttgart „Über den Ölschiefer in Württemberg“.

Nach kurzem Überblick über geologische Entwickelung und Verbreitung der Formation im Lande wurden vor allem an der Hand zahlreicher Lichtbilder die reichen und herrlich erhaltenen Reste ihrer Lebewelt vorgeführt, die eine Zierde unserer Museen bilden. Problematische, tangähnliche Reste im „Seegrasschiefer“, dann zweifellose Pflanzen vom Habitus unserer Lebensbäume, Seelilien, ganze Schichten erfüllende Muschelschwärme, papierdünn zusammengepreßte Ammoniten, Belemniten, Fische und endlich die berühmten, aus unseren Schiefergruben in die Museen der ganzen Welt hinausgehenden vollständigen Skelette mächtiger Saurier zogen in bunter Folge vorüber.

Ein zweiter Teil des Vortrages behandelte die Versuche, den Ölgehalt, der dem Reichtum der Schichten an organischen Einschlüssen entstammt und jetzt in einem Teil des Schiefers in Form von Bitumen gebunden ist, zu gewinnen oder sonst zugute zu machen. Nach ihrem Wirkungsgrad, d. h. nach dem Verhältnis der gewonnenen Wärmeeinheiten zu den vorhandenen, wurden nebeneinandergestellt: die Verbrennung der Schiefer zu Heizzwecken, das Abschwelen zur Ölgewinnung, das Entgasen zur Herstellung von Leuchtgas und schließlich das Vergasen. Bei der letzteren Art der Verwertung entsteht im Regenerator neben Öl vor allem ein Gasgemisch zur Erzeugung elektrischer Energie und dazu eine Schlacke, aus der ohne Zementzusatz brauchbare Kunststeine erzeugt werden können. Man darf hoffen, daß auf diesem letzten Wege zum Wohle des Landes eine wirtschaftliche Form der Ausbeutung der gebundenen Ölvorräte gefunden werden wird. Zum Schluß wurde auch auf zu Heilzwecken aus dem Rohöl der Liasschiefer hergestellte Präparate hingewiesen. M. Schmidt.

In einem zweiten Vortrag behandelte Herr Oberinspektor Schips von Ochsenhausen das Thema „Mondwerdung und Eiszeit“.

Die vielen Hypothesen, welche zur Erklärung der Eiszeit schon aufgestellt wurden, befriedigen nicht. Darum wird versucht, die Eiszeit in Verbindung zu bringen mit der Entstehung des Erdenmondes im Sinne

des amerikanischen Astronomen PICKERING. Darnach wurde der Mond im Gebiet des heutigen Stillen Ozean, als die Erde schon eine feste Kruste hatte, herausgeschleudert, nur nicht vor 59 Millionen Jahren, wie DARWIN der Jüngere meinte, sondern eben zur Zeit der Vereisung des amerikanischen und europäischen Nordens, so daß der älteste Mensch Zeuge dieser Katastrophe gewesen sein muß. Als Gegengewicht gegen die Mondvorwölbung, die im Zusammenhang mit der tertiären Gebirgsbildung von West nach Ost vorwärtsschreitend zu denken ist, bildete sich auf der entgegengesetzten Erdhälfte eine entsprechende Gegenvorwölbung, die ebenfalls vereiste, wie die Mondvorwölbung, und die in ihren Spuren erhalten blieb, während die eigentliche Vereisung mit dem Mond wegflog. Mit dieser Mondwerdung steht im Zusammenhang die Zerreißung der Erdkruste und das Wandern der Festländer im Sinne von PICKERING und A. WEGENER. Zugleich vollzog sich damit die Zerreißung der bis dahin konstant die ganze Erde umhüllenden Wolkendecke. Dieser Kampf zwischen Licht und Finsternis und der große Einfluß dieser Veränderung des Weltalls auf die ganze Entwicklung aller Lebewesen gab dem Redner Gelegenheit, für manche Fragen auf verschiedenen Gebieten der Wissenschaft eine Erklärung zu geben. Schmid.

(Näheres s. K. Schips, Die biblische Urgeschichte im Lichte der DARWIN-PICKERING'schen Mondhypothese. In „Rottenburger Monatsschrift“ 1920.)

An dritter Stelle sprach Reallehrer K. **Bertsch**-Ravensburg über „Ein Kriegsopfer unserer Flora“.

Der Wechsel-Steinbrech, *Saxifraga amphibia,* hatte am württembergischen Bodenseeufer zwei Standorte: bei Friedrichshafen und bei Manzell. Vor einem Jahrzehnt wurde der erste durch Dämme gegen das im Sommer andringende Seewasser geschützt und in einen Garten umgewandelt. Der zweiten Kolonie waren schon die ersten Ballonversuche des Grafen Zeppelin, die Tausende von Zuschauern an seinen Standort gelockt hatten, gefährlich geworden. Achtlos hatte die gaffende Menge sie zertreten und zerstampft. Aber als es wieder still geworden war um die alte Ballonhalle, erholte sich die Pflanze ganz erfreulich. Nun ist sie ein Opfer des Weltkrieges geworden. Die Kriegswerkstätten des Flugzeugbaus bedecken die Stelle, wo jahrtausendelang die herrlichen Blüten in tiefem Weinrot erstrahlten. Der Wechsel-Steinbrech ist nämlich ein Überrest aus jenem Abschnitt des Eiszeitalters, da der abschmelzende Gletscher die Konstanzer und Lindauer Moränen aufgebaut hat. Nur dort tritt er auf, wo diese Moränen am Seerand entlang streichen, und immer findet er sich darum in der Nähe von Irrblöcken. So lag bei seiner Hauptkolonie der gewaltigste erratische Block des ganzen Bodenseegebiets, ein über 100 cbm messender Flyschsandstein, den der Unverstand kurz vor Ausbruch des Krieges gesprengt hat. Unter dem Schutze des im Sommer regelmäßig wiederkehrenden Wasserstandes, der ihn vor der Überwucherung durch die schnellwüchsigen Pflanzen der Niederung und vor allzu starker Erwärmung bewahrt, konnte er sich behaupten. Wo aber die Moränen den Seestrand verlassen und landein-

wärts streichen, ist er zugrunde gegangen. Am Rande des Konstanzer Moränengürtels hatte er 15 Kolonien und zwei auf den Lindauer Moränen. Seine übrigen Stationen liegen im Mündungsdelta des diluvialen Gletscherabflusses in den Überlinger See und am Ufer des ehemaligen Eissees des Untersees. Die Pflanze ist eine uralte Rasse des gegenblättrigen Steinbrechs, *Saxifraga oppositifolia*, der in den Polarländern die nördlichsten Spuren höheren Pflanzenlebens bildet (Hydefjord 83° 15′ n. Br.) und in den Alpen die steilsten Felsen der höchsten Zacken und Grate bewohnt (3540 m); doch als Schwemmling erreicht er den Bodensee nicht, und seine Samen, die im Seewasser schon nach 2—3 Stunden untersinken, hätten von den Mündungen des Rheins und der Bregenzer Ach ihre heutigen Stationen nicht erreichen können, da ein tage-, ja wochenlanges Schwimmen und Schweben nötig wäre, bis zufällige Oberflächenströmungen, die gelegentlich nach allen Richtungen hin auftreten, sie dorthin getragen hätten. In seinen Eigenschaften stimmt der Wechsel-Steinbrech auch gar nicht mit der Alpenpflanze überein. In ihm haben wir einen Überrest der diluvialen Urform vor uns, aus der nach Abschluß der Eiszeit die Alpenpflanze hervorgegangen ist. Wo am Rande der Alpen sich Pflanzen aus seiner Verwandtschaft erhalten haben, treten sie in ähnlicher Ausbildung auf, der Murith-Steinbrech in den Seealpen und der lateinische Steinbrech in den Appnaner Alpen. K. Bertsch.

III. Original-Abhandlungen und Mitteilungen.

Der Brenztalooolith, sein Fossilinhalt und seine Deutung.

Von **Fritz Musper**, Heidenheim a. d. Br.

Mit 6 Textabbildungen und Taf. I, II.

(Schluß.)

Inhaltsübersicht.

IV. Das Gestein.

1. Korallensand und Oolith. Oolithbildung.

Berckhemer hat (l. c. S. LXXXI) darauf hingewiesen, daß von den meisten Autoren übereinstimmend hervorgehoben wird, daß wir es im Brenztalooolith nicht mit einer eigentlichen Oolithbildung zu tun haben, sondern daß es sich um Kalksande handelt, die vorzugsweise Bruchstücke von Schalen und Skeletten von wirbellosen Meerestieren, in erster Linie Echinodermen, dann aber von Mollusken, Schwämmen, Bryozoen, Kalkalgen, Foraminiferen darstellen, die öfters von einer dünnen Kalkkruste umgeben sind, dabei aber doch ihre detritogene Entstehung leicht erkennen lassen.

Es liegt in einer solchen Bildung also ein organogener Kalksand vor, vergleichbar mit dem sog. „Korallensand" der Reisenden, wobei von vornherein bemerkt sei, daß der Kalksand des Brenztalooliths kaum je erkennbare detritogene Sandpartikel enthält, die auf Korallen zurückgeführt werden können. Der „Korallensand" im allgemeinen besteht nach Walther[1] „zum großen Teil" aus 1—2 mm großen Kalkstückchen

[1] Einleitung in die Geol. als hist. Wiss., S. 914—915.

von weißer, gelblicher oder grauer Farbe, und entstand aus den Hartgebilden mariner Tiere. Da der Korallendetritus weniger widerstandsfähig ist, wird er rascher zerrieben als die übrigen Komponenten. Die Wellen des Meeres wirken schlämmend auf den Kalksand und waschen aus demselben dauernd den feinkörnigen Korallenschlamm heraus. Das feine Korallenmehl verursacht auf diese Weise bei bewegtem Wasser eine milchige Trübung der See, die sich auf mehrere Kilometer erstrecken kann, und das feinstkörnige Material kann weit in die See hinaus entführt werden, um dort irgendwo zum Absatz zu gelangen. Eine derartige Ausschlämmung des Kalksands könnte möglicherweise auch beim Absatz des Brenztalooliths erfolgt sein, es würde sich dadurch einerseits der fast völlige Mangel an Korallendetritus, andererseits das bedeutende Zurücktreten feinster Schlammpartikelchen gegenüber dem gröberen Detritusmaterial erklären lassen.

Die Körnigkeit weicht nun in einiger Beziehung von der des normalen „Korallensands" ab. Die Korngröße beträgt im Mittel nicht nur 1—2, sondern 1—3 mm an Durchmesser. Nach den Körnigkeitsbegriffen WALTHER's (l. c. S. 649) entspricht also schon die mittlere Korngröße des normalen Brenztalooliths seiner Stufe „sehr grob". Man kann wohl kein Handstück aus unserem Gestein schlagen, in dem nicht eine große Zahl wesentlich gröberer Körner eingestreut ist. Mit steigender Korngröße nimmt ihre Zahl ab. Stielglieder von *Pentacrinus* und *Millericrinus*, kleine Exogyrenschalen, Kinnladen, Interambulakraltäfelchen und kleinere Stacheln von Echinoideen bezeichnen etwa die obere Grenze, welche die Korngröße des normalen Brenztalooliths erreicht. Die Komponenten dieser Größe sind meist noch deutlich gerundet und gerollt und mit der charakteristischen Kalkrinde versehen, sie gehören zur Charakteristik des eigentlichen Gesteins, während eine ansehnliche Zahl der kleineren und größeren Fossileinschlüsse, die in der Hauptsache nicht gerollt und umrindet ist, gewissermaßen als akzessorische Bestandteile angesehen werden können. Erstere sind, ehe sie zum endgültigen Absatz gelangten, umgelagert und transportiert worden, die letzteren sind als autochthon anzusehen. Die Grenze ist naturgemäß keine vollkommene und scharfe. Es ist aber für unsere Betrachtungen von Wert, diese Trennung aufrecht zu halten.

U. d. M. ist das Bild der Körnigkeit kein anderes in bezug auf die Form der Fragmente. Auch die kleinen und kleinsten Körner, die selten unter 0,2 mm Durchmesser herabgehen, sind gerundet. Scharfkantige Fragmente sind kaum zu beobachten. Es läßt sich die allgemeine Regel aufstellen, daß die Rundung einen um so höheren Grad erreicht, je kleiner

die Bruchstücke sind, ohne daß diese aber im Querschnitt gerade kreisrund erscheinen müßten. Auch die kleinsten Fragmente können ihren kantigen Charakter bewahrt haben und lassen ihre detritogene Entstehung noch deutlich verraten.

Bei der makroskopischen Betrachtung frisch gebrochener Handstücke ist man leicht geneigt, die Bestandteile, soweit ihre detritogene Entstehung wahrgenommen werden kann, als eckig und scharfkantig begrenzte Gesteinssplitter aufzufassen. Es erklärt sich diese Täuschung durch die Spaltbarkeit, die an den aus kristallinem Kalkspat aufgebauten Fossilresten auftritt, und die daraus resultierenden scharf begrenzten Kristallflächen, ferner dadurch, daß der Verband der Körner untereinander ein sehr fester ist, wodurch diese im Querbruch des Gesteins zerreißen. Ein Blick auf eine angewitterte Fläche oder durch einen Schliff läßt aber sofort erkennen, daß das Gestein normalerweise nur aus gerundeten Individuen sich aufbaut. U. d. M. beobachten wir fast ausnahmslos eine im durchfallenden Licht meist dunkler gefärbte oder abwechselnd aus helleren und dunkleren konzentrischen Lagen bestehende, häufig außerordentlich dünne Schicht, die sich um den Kern der Körner herum angelagert hat. Wir kommen damit zur

Oolithbildung.

V. Lupin[1] erwähnt schon 1809 die Oolithe „bey Heidenheim unweit den Bohnen-Erz-Gruben und auf dem Hahnenschnabel bey Schneidtheim“ als „dem Rogenstein sehr ähnliche Kalksteine“.

So ausgedehnt die Oolithliteratur angeschwollen ist, über die petrographische Natur des Brenztaloolithս ist bisher wenig bekannt geworden. Auch Schmierer hat sich nur einmal etwas näher darüber ausgesprochen, indem er schrieb (l. c. S. 559): „Das Oolithkorn wird nach oben immer gröber, ein Zeichen, daß die Tiefe immer geringer wurde.“ Die Nachprüfung hat diese Beobachtung nicht bestätigen können. Ich habe beispielsweise im südlichen Steinbruch des Taschentäle aus dem dortigen 22,5 m mächtigen Profil vom Liegenden bis zum Hangenden in Abständen von 50 cm 45 Gesteinsproben geklopft, deren Vergleichung untereinander einen Unterschied in der Größe der Ooide[2] nicht ergeben

[1] Résumé der auf verschiedenen Reisen in das schwäbische Albgebirge gemachten geognostisch-mineralogischen Beobachtungen. Denkschr. d. Kgl. Ak. Wiss. München 1809 u. 1810. S. 134.

[2] Der von Kalkowsky eingeführte Ausdruck „Ooid“ scheint mir, entgegen Gaub's Ansicht, schon seiner Kürze wegen und im Gegensatz zu der sich auf das Gestein beziehenden Bezeichnung „Oolith“ sich als ganz praktisch zu erweisen (vgl.

hat, sondern im Gegenteil einen auffallend geringen Wechsel in der Korngröße der Ooide aufweist. Das gleiche Verfahren, an anderen Aufschlüssen angewandt, führte zu demselben Ergebnis. Wenn irgendwo gröbere Ooide angetroffen werden, so ist das Korn des Gesteins ebenfalls ein grobes und führt infolge des loseren Zusammenhalts der Körner bei der Anwitterung zur Bildung von Schichtflächen, weshalb man verhältnismäßig häufig ein recht grobes Korn zu Gesicht bekommt. Dieses ist jedoch keineswegs an die hangenden Partien gebunden. An der Hirschhalde fand ich z. B. die gröbsten Ooide (vollkommen gerundete umrindete Kalkkörperchen im Durchmesser von 10—15 mm) inmitten der dortigen Ablagerung, etwa 6 m vom Hangenden entfernt an. Es handelt sich aber hierbei um keinen durchgehenden Horizont gröberen Materials; dasselbe stellt nur eine flachlinsenförmige Einlagerung inmitten von normalem Gestein dar, und ähnliche Einlagerungen können in horizontaler und vertikaler Erstreckung überall auftreten, ohne daß es möglich wäre, eine allgemeine Regel daraus zu gewinnen.

GAUB (l. c. S. 30 ff.) hat sich ebenfalls, etwas eingehender, mit den „Brenzkalkoolithen" befaßt. Hier ist zuerst eine Richtigstellung nötig: Der von GAUB (l. c. S. 30) zitierte Satz SCHMIERER's: „Das Gestein ist eher brekziös als oolithisch zu nennen, denn es enthält nur ab und zu oolithische Körner", bezieht sich [1] nur auf den von QUENSTEDT so genannten „Schnaitheimer Oolith" südlich vom „Hardtburren" am Weg Seeburg—Wittlingen, der nach den SCHMIERER'schen Ausführungen einem tieferen Horizont anzugehören scheint [2], als der Brenztaloolith, er gilt also nicht allgemein für den letzteren. In den beiden Handstücken, die GAUB aus dem Brenztaloolith von Heidenheim beschreibt, hatte er nicht das normale Gestein vorliegen, sondern Handstücke, in denen „die Oolithe nestförmig in den homogenen Kalkstein eingebettet" erscheinen. Derartige Nester stellen hauptsächlich Bildungen dar, wie sie bei Gelegenheit der Besprechung schlamm- und sandbohrender Organismen (s. Jh. 1920 S. 18) erwähnt wurden. Außerdem spielen nesterförmige Einlagerungen oolithischen Materials im Liegenden des Brenztalooliths eine Rolle. Besonders häufig trifft man sie auf der Höhe von Küpfendorf. In ihrer Gesamtmasse treten sie jedoch gegenüber dem normalen Gestein außerordentlich zurück. Die GAUB'schen Angaben gelten also nur für diese speziellen petrographischen Besonder-

Gaub, F., Die jurassischen Oolithe der Schwäbischen Alb. Kokens Geol.-pal. Abh. N. F. IX, 4. Jena 1910, S. 15).

[1] Schmierer, l. c. S. 539.

[2] vgl. auch S. 6.

heiten, nicht allgemein für den Brenztaloolith. Es ist daher nötig, an dieser Stelle etwas ausführlicher über die petrographische Natur des Brenztalooliths im engeren Sinne zu reden.

Die chemische Untersuchung hat ergeben, daß das die Ooide aufbauende $CaCO_3$ Kalzit ist. Der Nachweis wurde durch die MEIGEN'sche Reaktion erbracht. Anhaltspunkte darüber, ob der Kalzit ein sekundäres Umwandlungsprodukt und etwa aus Aragonit hervorgegangen ist, haben sich nicht gefunden. Zwar kann die Unterscheidung von Kalzit und Aragonit allein mit Hilfe der MEIGEN'schen Reaktionen keine vollkommene Zuverlässigkeit gewähren, doch scheinen überhaupt alle als fossil zu bezeichnenden Oolithe die genannte Kalzitreaktion zu zeigen[1].

Es ist nun die Frage, ob wir es mit keiner eigentlichen Oolithbildung zu tun haben, wie BERCKHEMER (l. c. S. LXXXI) anzunehmen geneigt ist, oder ob dem Gestein der Name eines Ooliths zukommt. GAUB (l. c. S. 29) gibt folgende Definition dieses Begriffs: „Oolithe sind kugelige bis ellipsoidische Gebilde, die in verschiedenen Vorkommen verschiedene, in einem und demselben Vorkommen annähernd gleiche maximale Größe haben und die einer zum Teil durch rein chemische Prozesse, zum Teil durch chemische Prozesse unter aktiver oder passiver Mitwirkung der Organismen, zum Teil durch Organismen allein verursachten und von der Stoßkraft des Wassers gestaltlich beeinflußten sukzessiven Anlagerung von irgendwelcher Substanz um beliebige, kleinste bis relativ große Fragmente herum ihre Entstehung verdanken."

Es unterliegt keinem Zweifel, daß in unserem Falle die Kerne der Mehrzahl der Ooide aus organischem Detritus entstanden sind. Es sind Bruchstücke der Hauptsache nach aus den Resten der Wirbellosen. Hierunter spielen Vertreter der Protozoen eine ansehnliche Rolle. Neben Vertretern der Familien der *Rotalidae* und *Textularidae* mögen auch Ophthalmidien-ähnliche Formen von Bedeutung sein. Auf den Schliffen glaubt man häufig ihre sichelartigen Formen erkennen zu können. Da eine Herauslösung der Protozoenschalen auf chemischem und mechanischem Wege kaum möglich sein dürfte, können sie nicht einwandfrei bestimmt werden. Da aber jeder Schliff eine Menge der offenbar nur in einer beschränkten Zahl von Arten vorkommenden Organismenreste trifft, scheint ihr Anteil am Aufbau der Ooide ein bedeutender zu sein. Hierbei ist eine Beobachtung auffallend: Die konzentrisch-schalige Struktur tritt gegenüber der strukturlosen Ausbildung

[1] s. Linck, G., Abschnitt über „Karbonatgesteine". Hdwb. d. Nat. Bd. V, S. 683.

der die Foraminiferen einschließenden, meist auch recht dünnen Kalkhäute in den Hintergrund. Dies ist auch der Fall, wenn mehrere Foraminiferen in ein gemeinsames Korn eingeschlossen sind. In ein und demselben Schliff ist die Größe der Kerne außerordentlich variabel. Daß mehrere Kerne von einer gemeinsamen Rinde umgeben sind, ist keine Seltenheit. Die Form des Korns ist von derjenigen des Kerns um so weniger abhängig, je kleiner der Kern und je größer das Korn wird.

Die große Mehrzahl der Kerne ist von einer konzentrischen Schale umgeben, die häufig nur aus einer äußerst dünnen, aber doch erkennbaren Kalkhaut besteht, die u. d. M. im durchfallenden Licht zumeist etwas dunkler gefärbt erscheint. Scheinbar „kernlose“ Ooide, die offenbar tangential geschnitten sind, kommen ebenfalls vor. Sie sind dann an ihrem konzentrisch-schaligen Aufbau zu erkennen. Diese Art des Aufbaus ist häufig zu beobachten: eine Zonarstruktur, die durch abwechselnde Lagen dunklerer und hellerer bis farbloser Partien hervorgerufen zu sein scheint. Radialstrahlige Struktur ist hierbei nicht selten, sie kommt weniger bei kleinkernigen Ooiden vor, als bei solchen, deren Kerndurchmesser größer ist als die Hälfte des Ooiddurchmessers. Es sieht dann aus, als ob die äußere Zone aus zentrifugalen, auf dem Kern senkrecht stehenden Kalkspatkriställchen aufgebaut wäre. Radiale, auch konzentrische Sprünge durchsetzen die Ooide nur selten; sie erscheinen dann sekundär durch gröber-kristallinischen Kalkspat ausgefüllt. Zwischen denjenigen Körnern, die so gut wie keine konzentrischschalige Struktur aufweisen, und denjenigen, die sich durch ihre konzentrisch-schalige Zusammensetzung ohne weiteres als Ooide kennzeichnen, sind alle Übergänge vorhanden.

Über die K o r n g r ö ß e der Ooide gilt das bereits oben unter „Körnigkeit“ Gesagte. Gemenge, in denen Ooide sehr verschiedener Größen untereinander vorkommen, sind vorhanden, aber als räumlich beschränkte Vorkommnisse zu betrachten. Normalerweise enthält ein Handstück ungefähr gleich große Ooide. Doch ist das Gestein in dieser Beziehung außerordentlich wechselnd, da vielfach offenbar der Untergrund aufgewühlt wurde und eine sekundäre Umlagerung stattgefunden hat, durch welche grobe und feinere Ooide vielfach gemischt werden konnten[1].

Die Ooide liegen nun in einer G r u n d m a s s e von gröber kristallisiertem Kalkspat; doch ist die räumliche Verteilung der Ooide

[1] Z i r k e l erwähnt dies von dem „oolithischen Kalkstein“ von Heidenheim in seinem Lehrbuch der Petrographie. III. Band. Leipzig 1894, S. 470.

eine derartige, daß für die Grundmasse wenig Platz bleibt und diese im Verhältnis zu den Ooiden in weitgehendem Maße zurücktritt.

Die Untersuchung hat also ergeben, daß sich am Aufbau des normalen Brenztalooliths fast ausschließlich Kalkkörner beteiligen, die als echte Ooide aufzufassen sind, daß das Gestein als echter Oolith zu bezeichnen ist.

Es entsteht nun die Frage nach der Genesis der Ooide bezw. des aus ihnen zusammengesetzten Ooliths. Oolithe können sich nachweislich auf verschiedenerlei Art bilden. Hierbei können wir von thermaler Bildung und von der durch Umrindung von Mollusken- und Insekteneiern möglichen Bildungsweise hier ohne weiteres absehen, da zur Annahme einer dieser beiden Möglichkeiten im Brenztaloolith keinerlei Anhaltspunkte vorliegen. Es kann sich nur um die dritte Möglichkeit handeln, ihre Bildung in der Litoralzone. Im Laufe der Zeit sind mehrere Gegenden bekannt geworden, wo rezente Oolithbildung zu beobachten ist. Wohl ausschließlich sind dies Küstenstriche heißer Klimate. WALTHER hat solche Bildungen von der Rheede von Suez und dem Rande der Tylswüste an der Sinaihalbinsel, ROTHPLETZ[1] von den Ufern des Great Salt Lake im Staate Utah, AGASSIZ und J. D. DANA[2] von den Küsten Floridas und den Key-Inseln, eingehender beschrieben. An letzterem Orte stehen die Oolithgesteine im engen Zusammenhang mit Korallenriffen und bezeichnen den Abschluß der Riffbildung.

Es ist schon WALTHER[3] aufgefallen, daß beispielsweise der Oolith von Suez nicht mit dem Brenztaloolith übereinstimmt. Die Hauptunterschiede liegen in der Form, besonders aber in der Größe der Ooide. Die Ooide des Brenztalooliths erreichen mehr als den 10fachen Durchmesser der Ooide von Suez und sind gegenüber diesen teilweise außerordentlich unregelmäßig geformt, entsprechend der Form ihrer Kerne. Soweit ich aus den Angaben der amerikanischen Vorkommnisse entnehmen konnte, scheint hier eine ähnliche Abweichung vorzuliegen. HORSFORD[4] spricht von „nicht senfkorngroßen“ Körnern, und AGASSIZ[5] bei Beschreibung des Gesteins von den Key-Inseln von „. . . finest oolithes . . .“. Die im Vergleich mit den Ooiden der genannten Vorkommnisse

[1] Über die Bildung der Oolithe; Bot. Zentr.Bl. Bd. 51. 1892. S. 265—268.

[2] Corals and Coral Islands. London 1875. S. 167 ff.

[3] Fauna Solnh. Plattenk., S. 156.

[4] Über die Erhärtung der Kalksteine an den Riffen Floridas. N. Jahrb. f. Min. etc. 1854. S. 226.

[5] Bull. Mus. Comp. Zool. Cambridge. Nr. 13, 1869, S. 373.

ganz beträchtliche Größe der Ooide des Brenztaloolithś entspricht ohne Zweifel einer erheblich stärkeren Bewegung des Wassers, in dem die Bildung unserer Ooide stattfand.

Den Vorgang der Ooidbildung denke ich mir folgendermaßen: Kalkreichtum im Wasser flachster Flachsee war gegeben, das ist schon durch den an kalkabsondernden Schalen reichen Fossilbefund erwiesen. Brandung, vielleicht unter Mitwirkung von Gezeiten und anderen Strömungen, sowie die Fauna (Fische, Krebse, Echinodermen) selbst, schufen einen Detritus von wechselnder Korngröße. Die feinsten Kalkkörnchen riefen eine Trübung des Wassers hervor. Begünstigt durch infolge Sonnenbestrahlung oder warme Strömungen erwärmtes Küstenwasser, schlug sich um dauernd in Bewegung befindlichen, teils flottierenden Detritus (die „Kerne"), vielleicht unter Mitwirkung von Bakterien, hauptsächlich aber den Kalkkörperchen anhaftenden Resten verwesender organischer Substanzen (die $CaCO_3$ fällen), Partikelchen um Partikelchen zu dünnen Kalklagen rings um die Kerne nieder. Waren die Kerne klein gewesen, so wurden sie weiter halbschwebend im Wasser gehalten, neue konzentrische Schalen von geringwechselnder Beschaffenheit, einmal feiner-, dann wieder grobergeflockten oder einmal kalkreicheren, das andere Mal durch feine Tonteilchen verunreinigten Materials, hüllten die früheren Schalen ein, bis sie bei ruhigerem Wasser oder infolge der Zunahme ihres Gewichts zu Boden sanken. Zu Zeiten wurde der Meeresgrund, auf dem sich die Teilchen zu verbacken begannen, von der stürmischen See von neuem aufgewühlt, ein Teil der bereits abgesetzt gewesenen „Ooide" wurde abermals von den Wellen ergriffen, schwebend erhalten oder vielleicht auch am Boden gerollt und konnten neuerdings ihr Wachstum fortsetzen, bis auch sie endgültig eingebettet wurden. Der überaus lebhaften Wasserbewegung dürfte es zuzuschreiben sein, daß die Ooide hier Größen erreichten, wie sie die Oolithe anderer Gegenden nur selten aufzuweisen pflegen.

Ein solcher Vorgang ist nur im Bereich flachsten Meeres möglich. Unmittelbare Landnähe ist deshalb noch nicht notwendig anzunehmen. Auch an Sandbänken und Riffen kann Oolithbildung erfolgen. Aber die teilweise so außerordentlich grobe Beschaffenheit der Ooide, wie sie äolischen Bildungen, soweit für solche in der Literatur die Korngrößen angegeben sind, kaum zukommen dürfte, spricht gegen die Entstehung der Ablagerung unter direktem Einfluß der Winde[1], diese ist nur denkbar, wenn Wasser als Bildungsmedium angenommen wird.

[1] s. auch Andrée, K., Wesen, Ursachen und Arten der Schichtung. Geol. Rundschau. Bd. VI. Leipzig 1916. S. 391.

Nach ANDRÉE[1] ist Oolithsand von Korallensand, der nachträglich durch Kalksubstanz überrindet und verkittet ist und dann dem ersteren sehr ähnlich werden kann, infolge der detritogenen Entstehung des letzteren zu trennen. Die Überrindung würde in diesem Falle als ein Stadium der Fossilisierung zu betrachten sein. Da das Vorkommen echter Ooide im Brenztaloolith außer Zweifel steht, die nur mit einer einfachen Rinde versehenen Körner mit den echten Ooiden durch alle Übergänge verbunden sind und im selben Lager nebeneinander liegen, möchte ich eine solche Trennung für den Brenztaloolith nicht annehmen. Hier stehen eben Detritus- und Oolithbildung in innigem Zusammenhang.

Entsprechend der Zusammensetzung aus Kalkdetritus und Kalkoolith, und einer u. d. M. meist klaren, grobkristallinischen Grundmasse aus Kalkspat besteht das normale lichtgefärbte Gestein vorherrschend aus kohlensaurem Kalk. Bei seiner Behandlung mit verdünnter Salzsäure bleiben nur äußerst geringe Reste eines feinflockigen, stark eisenschüssigen, daher intensiv braun gefärbten Tons übrig. Terrigener Detritus tritt mithin fast vollkommen zurück.

Im großen ganzen bewahrt das Gestein die beschriebene, einförmige Ausbildungsweise. Wesentlich verschieden in der Korngröße scheint der Brenztaloolith der Küpfendorfer Höhe zu sein. Hier klopft man meist nur entschieden feinkörnigere Handstücke, die jedoch ab und zu die Körnigkeit des gewöhnlichen Gesteins durchaus erreichen. Infolge der ausgedehnten Lehmüberdeckung fehlt es jedoch dort an Aufschlüssen und man ist bei der Untersuchung auf Lesestücke angewiesen.

Eine petrographische Besonderheit bedarf noch der Erwähnung, die lokal (Hahnenschnabel) beschränkt zu sein scheint. An manchen Stellen macht die weiße Farbe einer rötlichen Platz. In feinkörnigen Partien ist die Ursache makroskopisch kaum zu erkennen. U. d. M. sieht man aber schon hier im Schliff flockige Einlagerungen deutlich rot (karmin mit einem Stich ins Violette) gefärbter Aggregate. Mit zunehmender Korngröße ballen sich auch die roten Flocken mehr und mehr zusammen. Ein sehr grobkörniges Handstück ist durch besonders grobe Flocken oder Aggregate von solchen rot gesprenkelt. Und hin und wieder sind förmliche Patzen unregelmäßiger Form bis zu mehreren Zentimeter Durchmesser flach in das Gestein eingelagert. Es scheint sich hierbei um ursprüngliche Einlagerungen zu handeln. Da auch neuerdings in zuckerkörnigem Lochfels (weißer Jura Epsilon) eingeschlossen sich Terra rossa-ähnliche Letten gefunden haben, deren Entstehung

[1] Über Sedimentbildung am Meeresboden, 1. Forts., Geol. Rundschau, Bd. VII. 1916. S. 281.



eine ursprünglich jurassische zu sein scheint[1], so halte ich es nicht für unmöglich, daß hier ähnliche Bildungen vorliegen. Analoge Vorkommnisse im Plattenkalk von Eichstätt hat WALTHER[2] als festländischen Lateritstaub gedeutet und „Lesestücke roten Kalksteins" erwähnt KOEHNE[3] von der fränkischen Alb.

2. Der „rauhe Stein".

Von größerer Wichtigkeit ist der sog. „rauhe Stein" der Arbeiter, den schon SCHMIERER (l. c. S. 557) erwähnt hat, da er den Übergang zum liegenden Plattenkalk bilden soll. Dieses Gestein tritt in den Aufschlüssen am Hahnenschnabel und an der Hirschhalde zutage[4]. Das normale Oolithgestein verändert sich dem Liegenden zu langsam. Es wird weniger licht, etwas tonreicher und dichter, daher ist es nicht mehr so rauh, sondern deutlich muschelig brechend. An der Hirschhalde ist es grobkörniger als am Hahnenschnabel. Die Zahl der Ooide nimmt stellenweise bedeutend ab, die Bruchstücke der Fossilien sind nicht in dem Grade gerundet wie im normalen Gestein, sondern im allgemeinen eckiger und kantiger begrenzt; das Gestein ähnelt auf diese Weise eher einer „Brekzie". Bei Schnaitheim ist eine Zunahme an Lamellibranchiaten zu konstatieren. Neben dem charakteristischen, nur grobkörnigeren Detritus finden sich aber ebenso charakteristisch die mehr oder weniger vollständig erhaltenen Fossilien wieder, auch die Vertebratenreste, die dem Brenztaloolith sein besonderes Gepräge verleihen. Platychonien treten schon hier ziemlich häufig auf. Eine Trennung von dem hangenden Gestein ist somit nicht durchführbar.

SCHMIERER hat sich schon (l. c. S. 557) über die Ähnlichkeit des „rauhen Steins" mit dem „wilden Portländer" ausgesprochen und angenommen, daß ersterer den Übergang zum Plattenkalk bilde, er hat auch die Gründe dargetan, daß dies nicht ohne weiteres zu beweisen ist. Die Aufschlußverhältnisse haben sich seit der Zeit seiner Untersuchungen nicht gebessert, im Gegenteil verschlechtert. Da der nach unten zunehmende Tongehalt nicht zu leugnen ist, so dürfte die Annahme SCHMIERER's die wahren Verhältnisse treffen. Petrographisch und faunistisch ist aber der „rauhe Stein" vom Brenztaloolith nicht

---

[1] s. Berckhemer, l. c., S. LXXVIII.

[2] Fauna Solnh. Plattenk., S. 209.

[3] Geol. Gesch. der fränk. Alb, S. 27.

[4] 1913/14 war es in den beiden Aufschlüssen frisch angebrochen, vor kurzem sind diese tiefsten Stellen wieder mit Abraum zugedeckt worden.

zu trennen; und ich bin geneigt, die Grenze zwischen Plattenkalk und „rauhem Stein“ bezw. Brenztaloolith überhaupt da zu ziehen, wo Platychonien zum ersten Male auftreten. Denn im Plattenkalk habe ich in dieser Gegend diese sonst häufigen Fossilien bisher nirgends gefunden. Die Ursache der Anreicherung des Tongehalts im Liegenden des Brenztaloolithe sehe ich in einer subaquatischen Aufarbeitung des (noch plastischen) Plattenkalksediments zu Beginn des Absatzes der Oolithe. Das auffallend grobkörnige Material des „rauhen Steins“ deutet darauf hin, daß diese Zeit stürmisch begonnen hat. Hierbei trat eine Vermischung der beiden Sedimente, des Platten- bezw. Krebsscherenkalks und des soeben zum Absatz gelangenden Brenztalooliths, ein, auch der Faunen, insofern als das einzige in der dortigen Gegend häufiger anzutreffende Fossil des Platten- (bezw. „Krebsscheren“-) Kalks, *Magila suprajurensis* Qu. sp., sich im „rauhen Stein“ gefunden hat. Denn es wäre sonst nicht recht verständlich, wie dieses für die Plattenkalke so charakteristische Fossil, das ich im normalen Brenztaloolith niemals entdeckte[1], uns gerade nur noch im „rauhen Stein“ überliefert sein sollte, der im übrigen schon deutlich die Züge des normalen Gesteins aufweist.

3. Dichter Kalk.

Eine größere Ausdehnung besitzen gewisse, in ihrer Mächtigkeit (die bis etwa 10 cm beträgt) stark wechselnde Bänkchen eines so feinkörnigen bezw. dichten Kalks, daß die feinkristallinischen, durch toniges Material verunreinigten Kalkkörner nur bei starker Vergrößerung u. d. M. sichtbar werden. Dieses Gestein hat einen ausgesprochen muscheligen Bruch, klingt in seiner reinen Ausbildung unter dem Hammer und ist von typischem Solnhofener Plattenkalk petrographisch kaum zu unterscheiden. Fossilien fehlen ihm. Eine blaßrötlich-violette Färbung (durch Lateritstaub?) scheint ihm eigen gewesen zu sein, sie ist aber, wohl durch die von feinsten Haarspalten ausgehende Wirkung der Atmosphärilien, größtenteils wieder verschwunden. Diese dichten Aggregate müssen aus feinstem Kalkschlamm (Korallenschlick) hervorgegangen sein. Offenbar wurde der Absatz des Ooliths unterbrochen durch kurze Zeitlängen, in denen sich die Wellen des Meeres beruhigten, so daß die schwebende Kalktrübe des Wassers niedergeschlagen werden konnte. Der Vorgang muß verhältnismäßig rasch eingesetzt haben und ebenso rasch zur Beendigung gekommen sein, darauf deutet der unvermittelte,

[1] *Magila* wird dem Umschwung der Verhältnisse nicht gewachsen gewesen sein, kann sich aber vorerst noch ein wenig gehalten haben.



plötzliche Wechsel der Sedimente[1]. Dünne, millimeterdicke, in das dichte Gestein eingeschaltete horizontale Lagen von Ooiden (vgl. Fig. 1, S. 18) lassen vermuten, daß die ruhige Periode zuzeiten ihrerseits wieder für Momente unterbrochen wurde. Der feine Kalkschlamm wurde zu Beginn jeder neuen, stürmischen Periode lokal wieder aufgewühlt, was zu unregelmäßigen Vertiefungen auf seiner Oberfläche geführt hat, wodurch auch der Wechsel in der Mächtigkeit der einzelnen Kalkbänkchen erklärt wird. Stellenweise ist offenbar die ganze Schlammablagerung wieder zerstört worden; so wird es uns klar, warum in horizontaler Richtung auf Entfernungen von wenigen Metern ein Kalkbänkchen völlig durch Oolith ersetzt sein kann.

Früher (s. Jh. 1920 S. 18 f.) wurde bereits erörtert, daß ein Teil der diesem dichten Kalk eigenen „Oolithnester" der Tätigkeit schlammbohrender Organismen zugeschrieben werden muß.

Es sei noch erwähnt, daß ansehnliche Brocken (bis zur Länge von 10 cm und einem Umfang von 16 cm konnte ich am Oldenberg finden) bereits verfestigten derartigen dichten Kalks, an den Kanten leicht gerundet, mitunter in normales Oolithgestein eingeschlossen vorkommen. Wenn sie, was die Regel ist, von horizontalen Oolithschnüren durchzogen sind, und vollends die charakteristischen Spuren der bohrenden Organismen nicht fehlen, ist ihre Herkunft aus präexistierendem Brenztaloolith unzweifelhaft. Starke Kräfte müssen es aber gewesen sein, die derartige Stücke aus dem Grunde herauszuarbeiten imstande waren.

Viele Schichtfugen sind bedingt durch die Einschaltung eines tonreicheren Sediments:

4. Kalkmergel bis tonige Kalke.

Sie zerfallen an der Luft und beim Trocknen in dünne Blätter[2], sind außerordentlich feinkörnig bis dicht, mitunter von Detritus und Ooiden durchsetzt, stellenweise reichlich fossilführend, und füllen viel-

[1] Es wäre wünschenswert, hieraus Gewinn zu ziehen für eine Schätzung der Zeitdauer der Sedimentation, ähnlich den Berechnungen, die Rothpletz (Über die Einbettung der Ammoniten in die Solnhofener Schichten. Abh. d. k. bayr. Ak. d. Wiss. II. Kl. Bd. 24, Abt. 2, 1909, S. 329) für die Solnhofener Schichten und Pompeckj (Die Bedeutung des schwäbischen Jura für die Erdgeschichte, Stuttgart 1914, S. 28) für den unteren weißen Jura angestellt haben. Leider ist dies nicht ausführbar, da der Gesteinswechsel ein zu unregelmäßiger ist und auch erhebliche örtliche Unterschiede aufweist.

[2] Es ist wohl das, was Engel (Geognost. Wegw., S. 469) unter den „papierdünnen Plättchen" versteht.

fach die Schichtfugen aus. Gewöhnlich sind sie nur Bruchteile von Zentimetern mächtig oder zeigen als millimeterdünne Häute eine Schichtfuge bezw. einen kurzen Sedimentwechsel an. Aber ich halte, insbesondere wo diesen Einlagerungen eine Schichtung fehlt und sobald sie mehrere Zentimeter Mächtigkeit erreichen, in ihrer Deutung Vorsicht für geboten, denn sie unterscheiden sich dann oft in nichts von dem die Bohnerze begleitenden Ton, der in den Taschen des Brenztaloolիths weit verbreitet ist, und können sehr wohl auf Klüften in die Schichtfugen hineingelangt sein. Fehlt ihnen aber Bohnerz und sind sie lichtgefärbt, so kann man wohl in den meisten Fällen sicher sein, daß primäre Einlagerungen vorliegen. Die Entstehung derselben wäre demnach anders zu deuten wie diejenige des oben besprochenen dichten Kalks, von dem sie sich hauptsächlich durch ihren größeren Gehalt an Ton, also ihre Führung von terrigenem Detritusmaterial, unterscheiden. In ihrer vertikalen Ausdehnung treten die tonigen Einlagerungen hinter dem übrigen Sedimentmaterial außerordentlich zurück, im allgemeinen sind sie nur die Faktoren der Schichtfugenbildung in dem sonst so einförmigen Kalkgestein. Sie zeigen aber, daß der Einfluß von Land bei der Bildung des Brenztaloolիths nicht völlig ausgeschaltet war.

5. Akzessorische Gesteine.

Es bleibt nun noch übrig, darauf hinzuweisen, daß, dann und wann, kaum gerundete, eckig und kantig begrenzte, unregelmäßig geformte Bruchstücke in den Brenztaloolith eingebettet erscheinen, die unschwer als Krebsscherenkalk zu bestimmen sind. Sie erreichen einen Durchmesser von 6—8 cm. SCHMIERER (l. c. S. 559) hat solche im Oolith des Taschentäle zu erkennen geglaubt. Sie finden sich aber auch gerade so häufig am Hahnenschnabel und an der Hirschhalde. Ähnliche, aber im allgemeinen kleinere Bruchstücke, die ich an letzterem Orte im Oolith eingeschlossen fand, stammen offenbar aus dem dichten Felsenkalk des weißen Jura Epsilon. So viel sei hier noch darüber gesagt, daß diese „Patzen dichten Kalks“ nicht auf einem Absatz in kleinen Unebenheiten des Bodens zurückgeführt werden können, wie etwa NAHNSEN[1] von solchen Einschlüssen in den Trümmerkalken des norddeutschen Korallenooliths annimmt. Denn dazu brechen sie zu unvermittelt gegen das Oolithgestein ab und sind zu unregelmäßig begrenzt. Im übrigen wird unten auf diese Verhältnisse zurückzukommen sein.

[1] Über die Gesteine des norddeutschen Korallenooliths, insbesondere die Bildungsweise des Ooliths und Dolomits. N. Jahrb. f. Min. usw., 35. Beil.Bd., 1913, S. 277 ff.

6. Durch Hinzutreten von Fossilien

in mehr oder weniger vollständiger Erhaltung kann sich je nach der Menge dieser Einschlüsse der Habitus des Detritus-Oolith-Gesteins nicht unwesentlich verändern. Krinoideenstielglieder, Zweischaler, Seeigelstacheln, Terebrateln, Rhynchonellen, namentlich Spongien bilden dann, untereinander gemischt, vorherrschend aber eine dieser Fossilgruppen für sich allein, mitunter derartige Anhäufungen, daß die detritogene Zwischenmasse in hohem Grade in den Hintergrund tritt und das Gestein auf den ersten Blick nur aus diesen Fossilien zu bestehen scheint. Die vertikale Erstreckung einer solchen Anhäufung beschränkt sich dann aber meist nur höchstens auf wenige Zentimeter. Derartige Anreicherungen führen — infolge des dadurch hervorgerufenen Wechsels in der Korngröße — meist zur Bildung von Schichtflächen, indem nach oben plötzlich die normale Korngröße wieder einsetzt.

7. Die Anordnung im Raum (Textur).

Ein Handstück aus normalem Brenztaloolith erscheint im allgemeinen richtungslos körnig aufgebaut. Sieht man genauer zu, so findet man, daß sich die gröberen Komponenten, bilateral abgeflachte oder längliche Ooide und organischer Detritus mit ihrer größten Dimension in die Horizontale einordnen. Auf diese Weise entsteht eine versteckte Schichtung. Diese wird erst deutlicher, wenn sich eine kaum merkliche Sonderung nach der Korngröße einstellt, oder wenn auf angewitterten Stücken eine schwache Braunfärbung in parallelen Zonen oder im Querbruch linear erscheinender, zarter, tonreicherer Häutchen sichtbar wird. Einfacher gestaltet sich die Orientierung eines Handstücks beim Auftreten feiner „Drucksuturen“, deren Längserstreckung der Horizontalen parallel gerichtet ist. Sobald vollends größere Fossilien, insbesondere Zweischaler sich hinzugesellen, ist ein Zweifel über die Orientierung nicht mehr möglich, denn solche Einschlüsse stehen kaum je auf der Spitze oder hohen Kante, sondern liegen mit ihrer größten Fläche im Gestein. Die Schichtung scheint verwischt zu sein, wo Spongien in größerer Zahl, besonders da, wo Platychonien auftreten. Hier handelt es sich eben um „gewachsene“, autochthone Riffbildungen, wenn auch mit geringer vertikaler Ausdehnung. Die Orientierung innerhalb des Gesteins wird aber dann beispielsweise an der Lage der Platten und Blätter der Platychonien in den meisten Fällen ohne Schwierigkeit möglich sein.

Auf diese Weise ist im kleinen bereits angebahnt, worüber uns jeder Aufschluß im Brenztaloolith im großen belehrt. Wir sehen hier

überall normale (konkordante) Parallelschichtungen. Die Schichtung wird hervorgerufen durch minimale bis wenige Zentimeter mächtige Zwischenlagen von Mergelkalken bis tonigen Kalken, denen ein Wechsel der Fazies[1] entsprechen würde. Diese Zwischenmittel sind weniger widerstandsfähig als der Oolith und wittern daher leicht aus. Der Oolith wird infolgedessen in Bänke zerlegt, die in ihrer Mächtigkeit außerordentlich variieren; sie können bis 2 m Dicke erreichen, ihre mittlere Mächtigkeit mag etwa 50—80 cm betragen. Innerhalb eines und desselben Aufschlusses bleibt die Zahl der dadurch entstehenden Oolithbänke im allgemeinen ziemlich konstant. In einiger Entfernung davon ist das Bild aber wieder ein völlig anderes. Die mächtigsten Schichten liegen in den großen Aufschlüssen bei Heidenheim und Schnaitheim dicht über dem liegenden „rauhen Stein", während dem Hangenden zu eine Abnahme in der Mächtigkeit der Einzelbänke festzustellen ist, so daß mitunter eine plattige Absonderung bemerkbar wird. Daß dies aber keine allgemein gültige Regel ist, beweist das Vorkommen einer im Hangenden am Oldenberg auftretenden Oolithschicht von rund 1 m Mächtigkeit (s. Taf. I, Abb. 2). Eine Parallelisierung der Schichten verschiedener Aufschlüsse wird durch diese Mächtigkeitsschwankungen der Schichten in hohem Maße erschwert, bei größerer Entfernung voneinander zur Unmöglichkeit. Wir nennen eine derartige Schichtung mit ANDRÉE[2] „gewöhnliche Parallelschichtung mit unsymmetrischem Fazieswechsel".

Innerhalb dieser normalen, im wesentlichen planparallelen Schichten und mit ihnen wechsellagernd treten nun schräge Schichtungen der mannigfaltigsten Art auf. WALTHER hat[3] die Art der Schichtung des Brenztaloolithś darob „Diagonalschichtung" genannt und eine gute Abbildung davon gegeben[3], die im Brenztaloolith von Schnaitheim aufgenommen wurde. WALTHER nimmt die „Diagonalschichtung" nur für die hangenden Kalksandmassen an[3]: „Das Gestein . . . ist in m ä c h t i g e B ä n k e gegliedert . . . d a n n a b e r bauen sich hohe Kalksandmassen mit ausgezeichneter Diagonalschichtung auf." BERCKHEMER (l. c. S. LXXXI) fand dagegen „für die g a n z e , bedeutende Mächtigkeit eine unruhige, rasch wechselnde, scharf ausgeprägte Diagonalschichtung." Diese Fest-

---

[1] Man kann im Zweifel sein, ob man nicht in solchem Falle mit A n d r é e (Wesen, Ursachen und Arten der Schichtung, S. 396) eher von „Gesteinswechsel innerhalb einer Fazies", als von einem „Fazieswechsel" sprechen soll, zumal die Zwischenlagen oft detritogene bezw. oolithische Körner führen.

[2] Wesen, Ursachen und Arten der Schichtung. Leipzig 1916. S. 382.

[3] Fauna Solnh. Plattenk., S. 156, Fig. 12 auf S. 155.

stellung ist richtig, ich fand sie vollkommen bestätigt, war doch die „Diagonalschichtung" bis vor kurzem (1914) bei Heidenheim und Schnaitheim bis auf den „rauhen Stein" im Liegenden des Ooliths hinab in schönster Weise zu beobachten (Taf. I, Abb. 1). Neuerdings sind die betreffenden tiefsten Stellen zugeschüttet, aber man kann sich immer noch leicht davon überzeugen, daß die „Diagonalschichtung" anhält, soweit Brenztaloolith nach der Tiefe zu überhaupt aufgeschlossen ist.

Nach WALTHER[1] besteht Diagonalschichtung darin, „daß eine durch konkordante Schichtenfugen nach unten und oben ebenflächig abgegrenzte Bank nach der Richtung der beiden Diagonalen in einzelne kleinere Schichten zerfällt". „Ist der Neigungswinkel der antiklinal zusammenstoßenden Schichtungsdiagonalen annähernd gleich groß, dann handelt es sich um eine Bildung unter Wasser, ist derselbe auf der einen (Luv-)Seite etwa 5—10°, auf der andern (Lee-)Seite 20—30°, so liegt ein Dünengestein vor." Für Dünen gibt ANDRÉE[2] folgende Neigungswinkel an:

	Luvseite	Leeseite
Durchschnitt	8—10°	33°
Maximum	20°	45°

Ich habe nun an verschiedenen Aufschlüssen 30 Neigungswinkel zur Horizontalen gemessen, sie betragen:

Grad	Neigung nach	Ha = Hahnenschnabel Ol = Oldenberg Alles Übrige gemessen an der Hirschhalde	Grad	Neigung nach	Ha = Hahnenschnabel Ol = Oldenberg Alles Übrige gemessen an der Hirschhalde
6	N	—	15	N	—
7	S	—	16	N	—
9	S	—	16	N	Ha
10	SO	—	16	NW	Ha
10	S	—	16,5	S	—
10	N	—	17	NW	—
10,5	S	—	18	N	—
11	W	—	19	S	Ol
12	S	—	19	S	—
12	N	—	19	S	—
13	N	Ha	20	N	Ha
13	S	Ol	20	N	—
13	NW	—	22	NO	Ha
14	N	Ha	23	S	—
14	S	—	23	N	—

[1] Einleitung in die Geol. als hist. Wiss., S. 630 und 638.
[2] Wesen, Ursachen und Arten d. Schichtung, S. 386.

Zu der Tabelle ist zu bemerken, daß die Winkel naturgemäß an leichter zugänglichen und für die Messung günstigen Stellen abgelesen wurden, zumeist in der N—S-Richtung deshalb, weil die Neigungswinkel fast nur an den (angewitterten) N—S gerichteten Kluftwänden deutlich zu sein pflegen. Zusammengehörige Lee- und Luvseiten konnten überhaupt nicht in Betracht gezogen werden, da die Bestimmung der Zugehörigkeit auf unüberwindliche Schwierigkeiten stößt. Ferner sind in der Tabelle verhältnismäßig viel Maximalwinkel enthalten. Viel kann diese daher nicht zeigen, doch wird durch sie deutlich gemacht, daß der durchschnittliche, von ANDRÉE angegebene Neigungswinkel der Leeseite von Dünen nicht im entferntesten erreicht wird, es fehlen dazu mindestens volle 10°. Es wird auch damit unwahrscheinlich, daß im Brenztaloolith ein verhärtetes Dünengestein vorliegt. Dagegen spricht der sich annähernd gleichbleibende Neigungswinkel der Diagonalen, der allerdings zwischen 0 und 23 Grad schwanken kann, für eine subaquatische Bildung [1].

Es ist nun weiter zu beobachten, daß innerhalb ein und derselben Schicht die Richtung der Neigung einer Diagonale sich oft sehr wenig ändert (Taf. II, Abb. 2 und Taf. I, Abb. 1). Innerhalb guter Aufschlüsse kann man Strecken von 20—30 m oder mehr an einer Schicht entlang gehen, ohne daß der geringste Wechsel des Neigungswinkels wahrzunehmen ist. Die seitlichen Begrenzungen der Aufschlüsse gebieten der Weiterverfolgung Halt; es ist aber anzunehmen, daß die Verhältnisse im weiteren Verlauf einer solchen Schicht sich nicht allzu rasch ändern. Die vorherrschende Neigung ist am Hahnenschnabel nach NNW, um Schnaitheim, besonders an der Hirschhalde scheint sie vorzugsweise nach SSO gerichtet zu sein. An den Aufschlüssen um Schnaitheim wechseln jedoch die Neigungen mehr als an anderen Stellen (Taf. II, Abb. 3; vgl. auch die von WALTHER gegebene Ab-

[1] Nach Abschluß dieser Arbeit erschien: Berckhemer, F., Der Weiße Jura „Epsilon" (Qu.), diese Jahresh. 75. Jahrg. 1919. S. 19 ff. Hier bildet dieser Autor (Taf. I, 2) „aus den tiefsten Teilen des Heidenheimer Bruchs" „flaue Schichtungen" ab, die „recht wohl noch unter Wasser entstanden sein mögen". Abgesehen davon, daß diese Aufnahme zwar aus den tieferen Teilen des Steinbruchs am Hahnenschnabel stammt, aber noch von mehreren Metern normalen Brenztalooliths unterlagert wird, ist dem entgegenzuhalten, daß diagonale Schichtungen wie im vorliegenden Falle in jeder Höhe des Ooliths sich einstellen, daß aber auch in noch tieferen Teilen des Brenztalooliths Diagonalschichtungen bis zu dem von mir gemessenen Maximalneigungswinkel von 23 Grad vorkommen können. Es kann daher keine Rede davon sein, daß etwa die tieferen Teile des Ooliths eine weniger „flaue Schichtung" aufweisen als die höheren, daß also den liegenden Oolithschichten aus diesem Grunde eher eine subaquatische Entstehung zugestanden werden müßte als den hangenden, für die Berckhemer offenbar auf alle Fälle eine Entstehung über Wasser annimmt (l. c. S. 59).

bildung). Es entstehen dann Schichtungen, die mit dem übereinstimmen, was ANDRÉE[1] als „wirre Kreuzschichtung" bezeichnet hat. Das Wesentliche hierbei ist, daß die Schrägschichten unvermittelt mit verschiedenen Einfallswinkeln und oft entgegengesetzter Neigung aneinander abstoßen. Dabei sind die entgegengesetzten Neigungen nur selten in Umbiegungen miteinander verbunden. Nach ANDRÉE ist diese Art der Kreuzschichtung auf unvermittelten Wechsel der Bewegungsrichtung des sedimentierenden Mediums zurückzuführen; er ist geneigt, dieselbe der Wirkung strömenden Wassers zuzuschreiben, das „auf wenig geneigter Unterlage fließend, häufig seinen Lauf verlegte", und denkt dabei an marines Flachwasser in gezeitenbewegten Meeren.

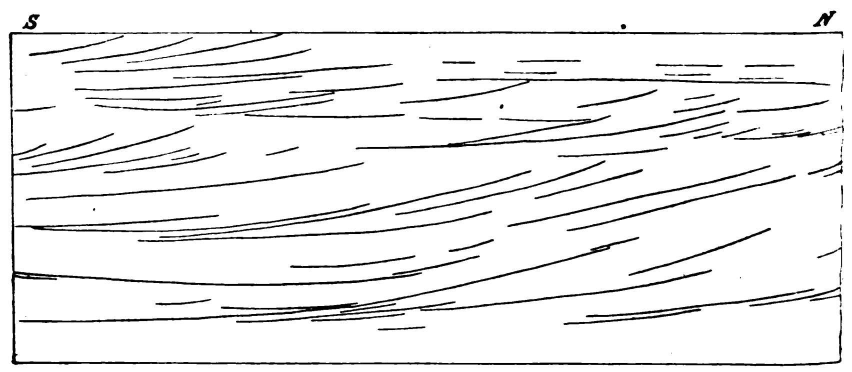


Abb. 3. Synklinale Kreuzschichtung an einer 13 m langen, 5,2 m hohen Wand im Brenztaloolith von Schnaitheim (Hirschhalde). Nach der Natur gez. vom Verf.

An der Hirschhalde kann man noch einen weiteren Typus der Kreuzschichtung feststellen, den ANDRÉE[1] „synklinale Kreuzschichtung", TOULA[2] „Muldenschichtung" genannt hat. Es handelt sich hierbei darum, daß die schräggeschichteten Lagen untereinander nicht mehr planparallel liegen, sondern leicht nach oben konkav, nach unten konvex gewölbt sind, so daß sie, sich langsam neigend, sich allmählich der Unterlage anschmiegen und damit zwischen Unterlage und Böschung sanft vermitteln. CLOOS[3] hat, wie auch ANDRÉE[1] betont, mit Recht darauf hingewiesen, daß „vor allem, wo das Wasser den Transport übernimmt, Anschmiegen und Verfließen Gesetz ist" (s. Abb. 3).

---

[1] Wesen, Ursachen und Arten d. Schicht., S. 391—393.

[2] Über die Congerien-*Melanopsis*-Schichten am Ostfuße des Eichkogels bei Mödling. Jahrb. k. k. g. Reichsanst. 1912, 62, S. 53—70. Taf. II, III.

[3] Kreuzschichtung als Leitmittel in überfalteten Gebirgen. Z. f. pr. Geol. 1914, XXII, S. 340—343. 3 Textfig.

Im allgemeinen treten im Brenztaloolith derart wilde Kreuzschichtungen, wie sie z. B. FRANTZEN[1] aus dem Schaumkalk von Meiningen, WALTHER[1] aus Wüstensanden, KAYSER[1] aus dem Marburger Buntsandstein und von „äolischen Sanden und Sandsteinen" abgebildet haben, nicht auf. Die Neigungswinkel sind durchweg kleiner, niemals erreichen sie die von KAYSER für äolische Sande[1] angegebenen Größen. Vor allem wirkt die in kurzen Abständen einsetzende normale (konkordante) Parallelschichtung beruhigend auf das Gesamtbild der Schichtung.

Und für die zahlreichen konkordant eingelagerten tonig-mergeligen Zwischenmittel gilt das, was DEECKE[2] von der untersten Gruppe des Buntsandsteins sagt: „Solche Regelmäßigkeit kann niemals der Wind ohne Hilfe des Wassers erzeugen."

Es ist doch wohl auch eine auffallende Tatsache, daß im Brenztaloolith sich bisher Wellenfurchen, Trockenrisse, Fährten und ähnliche Dinge nirgends gefunden haben, deren Bildung und Erhaltung nach den petrographischen Verhältnissen immerhin möglich gewesen wäre. Wäre das Sediment eine äolische Bildung, so ist nicht einzusehen, warum uns derartige Erscheinungen nicht überliefert worden sind. Bei der Annahme eines Absatzes des Sediments unter Wasser, wo „Verfließen Gesetz ist", fällt uns der Mangel an Wellenfurchen und Fährten viel weniger auf, da jede Bewegung zerstörte, was die ihr vorausgehende bildete.

So mag der Wind, beispielsweise bei eingetretener Ebbe, einen Einfluß auf die Bildung des Sediments ausgeübt haben, irgendwelche direkte Windwirkungen kennen wir aber nicht. Die Art der Schichtung spricht nicht für äolische Bildung, sondern für den Absatz im Flachwasser des Meeres. Es ist anzunehmen, daß die vielfachen Änderungen in der Richtung der abgelagerten Schichten auf den Wechsel der Gezeiten und Strömungen zurückzuführen ist[3]. Dieser Wechsel scheint, den vorherrschenden Neigungswinkeln, unter denen das Sediment zum Absatz gelangte, nach zu schließen, wenigstens an den Hauptstellen (um Heidenheim und Schnaitheim) meistenteils von NNW nach SSO und von SSO nach NNW gerichtet gewesen zu sein. Die Fallwinkel der Kreuzschichtung sind dabei vorzugsweise in der Ebene parallel zur Strömungsrichtung gedacht.

---

[1] s. Kayser, E., Lehrbuch der Geologie, I. Teil, 1918, S. 174—176, Fig. 68—70 u. 72.

[2] Geologie von Baden. Berlin 1916 I. Teil, S. 248.

[3] Hierzu vgl. auch Naumann, E., Abschnitt über „Schichtung", Hdwb. d. Nat., Bd. VIII, S. 900 ff.

8. Diagenese und Verwitterungserscheinungen.

a) Verfestigung des Gesteins. Man gewinnt den Eindruck, daß der Brenztaloolith ursprünglich als lockerer Kalksand abgesetzt wurde, der ein nicht unerhebliches Porenvolumen aufgewiesen haben mag[1]. Dieser Eindruck wird bestätigt durch das mikroskopische Bild: noch heute scheinen die einzelnen Körner förmlich in einer Grundmasse zu schwimmen, die aus kleinen, in ihrem Wachstum sich gegenseitig hindernden, daher innig miteinander verzahnten, hochkristallinen, glasklaren Kalzitkristallindividuen besteht. Der Kalkspat umschließt Detritus und Ooide, so daß sich diese oft gar nicht oder kaum gegenseitig zu berühren scheinen, im übrigen allerdings doch eng aneinander gelagert sind. Wie schon oben (S. 3) angedeutet, ist der Zusammenhalt der Grundmasse ein viel innigerer, als derjenige der Ooide. Dieser Verkittung verdankt das Gestein seine Verfestigung. Das Kittmaterial dürfte in Lösung[2] auf den feinsten zwischen den Körnern ursprünglich vorhandenen Spalten von oben nach unten aus dem Hangenden zugeführt worden sein, wobei Auflösungen der Außenzone der einzelnen Körner stattgefunden haben mögen; dadurch wird begreiflich, warum die einzelnen Körner sich gegenseitig kaum mehr berühren, die doch zu einem bestimmten Zeitpunkt einmal bis zur völligen Berührung nahe aneinandergerückt gewesen sein müssen. Die labilere Form des organogenen kohlensauren Kalks wurde dadurch in den stabilen Kalkspat übergeführt[3]. Durch diesen Vorgang würde auch die kaum je fehlende, wenn auch noch so dünne, u. d. M. dunkel erscheinende, durch feinste Tonpartikelchen (?) verunreinigte Rindenzone der Kalkkörner, die dann ein Auflösungsresiduum darstellen würde, ihre Erklärung finden. Von der Zeit des Einsetzens der Verfestigung können wir annehmen, daß es analog den rezenten Vorkommnissen bei Detrituskalken in der Nähe von Riffen und bei Oolithlagern[4] schon im Ablagerungsmedium erfolgt

[1] Dasselbe ist offenbar auch heute noch nicht gering einzuschätzen, da das frische Gestein vor seiner Bearbeitung erst eine Zeitlang der Luft ausgesetzt wird, um es austrocknen zu lassen. Im Winter gebrochene Blöcke „erfrieren“ erfahrungsgemäß außerordentlich leicht und „blättern“ in kurzer Zeit „ab“, es wird daher das Gestein zumeist im Laufe der wärmeren Jahreszeit gebrochen und während des Winters bearbeitet.

[2] Hierzu erscheint es mir nicht notwendig, „gewaltige Regengüsse“ anzunehmen, die Walther zur Verkittung der „lockeren Kalkdünen von Schnaitheim“ heranzieht (Fauna d. Solnh. Plattenk., S. 211).

[3] vgl. Dacqué, Grundl. und Meth. d. Paläogeogr., S. 203.

[4] vgl. auch Walther, Einführung in die Geol. als hist. Wiss. S. 699.

ist, ehe sich der Druck der auflagernden Massen wesentlich bemerkbar machen konnte.

Nun hat neuerdings VAUGHAN[1] die Oolithbildung an der Küste von Florida genauer verfolgt und gefunden, daß die dortigen Ooide diagenetische Erzeugnisse seien, da sie dem frischen Schlamm noch fehlen und allmählich zu wachsen scheinen. Eine solche Möglichkeit scheint auch DACQUÉ im Auge zu haben, wenn er bei Erörterung der Erscheinung der Kornvergrößerung und Konkretionsbildung schreibt[2]: „Aus einer derartigen Affinität entspringt auch die im übrigen wahrscheinlich sehr mannigfaltige Oolithbildung.“ Wenn tatsächlich die Möglichkeit einer diagenetischen Bildung der Ooide sich bestätigen würde, so halte ich doch eine solche für diejenigen des Brenztaloolithes für ausgeschlossen, da sich in diesem Falle unbedingt einander im Wachstum gegenseitig behindernde Ooide finden müßten. Wie wir sahen, ist das Gegenteil der Fall.

Von den mancherlei Veränderungen, denen das sedimentierte Material des Brenztaloolithes unterlag, seien noch folgende Punkte hervorgehoben:

b) Drucksuturen. Sie treten dem Beschauer auf Schritt und Tritt entgegen und erstrecken sich im allgemeinen horizontal durch das Gestein, den Schichtflächen parallel, wobei die Gebilde ziemlich kurze, spitz endigende, auf ihren vertikalen Flächen gezackte Zapfen in das darunter oder darüber liegende Gestein hinein entsenden. Die Zapfen werden häufig so kurz, daß die für die Drucksuturen charakteristische Tonhaut, die hier infolge ihres Gehalts an Eisenverbindungen durch intensive Braunfärbung ausgezeichnet zu sein pflegt, im Querschnitt zu einem nur wenig zackig-welligen Bande wird und sich, in der Fläche gesehen, von dem tonigen Material einer Schichtfläche höchstens noch durch ihre rauhere Oberfläche unterscheidet.

c) Schaumkalkbildung. Wo die Ooide durch infiltrierte Gewässer, besonders in klüftigem Oolith, der Auflösung anheimfallen, entstehen schaumkalkähnliche Strukturen, die sich jedoch nur selten in die Tiefe des Gesteins hinein erstrecken, sondern im allgemeinen nur die Oberfläche verändern. Bildungen dieser Art sind verhältnismäßig selten.

d) Verkieselung. Eine Verkieselung des Ooliths („Kieseloolithe“) kommt nicht vor. Dagegen ist eine sekundäre Verkieselung

[1] Prelim. remarks on the geology of the Bahamas, 1912 (Zit. nach Kayser, Lehrb. d. Geol., I, 1918, S. 666).

[2] vgl. Dacqué, Grundl. und Method. d. Paläogeogr., S. 203.

der evertebraten Faunenreste nicht selten. Oft treten dabei nur vereinzelte, spärliche Silifikationsringe auf, die unregelmäßig verteilt auf der Außenfläche der noch verkalkten Fossilreste aufsitzen. Ich beobachtete solche Bildungen zu beiden Seiten des Taschentäle, am Hahnenschnabel, bei Heldenfingen und am Köngenbühl, im normalen Brenztaloolith nur im Ausgehenden, in der Verwitterungszone, namentlich aber im ausstreichenden „rauhen Stein" bei Heidenheim und Schnaitheim, der auch hierin sich dem liegenden Krebsscherenkalk nähert, in dem verkieselte Petrefakten verhältnismäßig häufig sind. Doch ist die Verkieselung der Fossilien im Brenztaloolith in einem frühen Anfangsstadium stecken geblieben und erreicht niemals etwa den hohen Grad, den wir in den Einschlüssen der nahen „Nattheimer Schichten" beobachten. Ich möchte einen derartigen Zustand als „Ankieselung" bezeichnen.

e) „Verwitterungsringe." Größere Blöcke weisen mitunter (Heidenheim, Schnaitheim) eisenreichere, darob braungefärbte, konzentrische Ringe vom Durchmesser bis zu einigen Dutzenden von Zentimetern auf, die wohl Bildungen darstellen, die als Verwitterungsringe[1] oder LIESEGANG'sche Ringe bekannt sind.

Hiermit sind die diagenetischen Vorgänge, denen das Gestein im Laufe der geologischen Zeiten ausgesetzt war, bei weitem nicht erschöpft. Ein großer Teil derselben wurde indes gelegentlich bereits früher erwähnt, hauptsächlich die Veränderungen, denen die Fossilien ausgesetzt waren. Hier sei nur noch auf eine Erscheinung hingewiesen, der man an den Kluftflächen begegnen kann, es sind

f) grobzellige, horizontal verlaufende Verwitterungsformen. Sie entstehen dadurch, daß im „dichten Kalk mit Oolithnestern" der dichte Kalk durch Auflösung weggeführt wird, und nur die Oolithnester übrig gelassen werden, wodurch das Gestein ein zerfressenes Aussehen annimmt.

V. Stratigraphie und Lagerungsverhältnisse.

a) Gliederung des Brenztaloolithhs.

Den ersten Versuch einer Gliederung hat SCHMIERER (l. c. S. 559) gemacht. Er unterschied den liegenden „rauhen Stein" von dem auflagernden eigentlichen Oolith. Diese Trennung beruht, wie wir sahen, abgesehen von der Lagerungsfolge, auf geringfügigen petrographischen Differenzen. Paläontologisch ist ein nennenswerter Unterschied nicht

---

[1] Liesegang, R., Geologische Diffusionen. Dresden u. Leipzig 1913.

erkennbar. Wie weit die Verbreitung des „rauhen Steins" ist, wissen wir nicht, da er nur auf der rechten Brenztalseite bei Heidenheim und Schnaitheim angebrochen ist und alle übrigen Aufschlüsse nicht bis auf ihn herabreichen. Ebenso unsicher ist seine Mächtigkeit, sie beträgt aber mindestens 3 m. Es ist jedoch wahrscheinlich, daß er noch ein Erkleckliches tiefer greift. So unsicher seine Grenze nach oben gegen das normale Gestein ist, scheint sie nach unten zu sein, wo der „rauhe Stein" höchstwahrscheinlich — Lesestücken nach zu schließen — nach Art eines „wilden Portländers" struiert ist, dem dann der „Krebsscheren-kalk" untergelagert ist.

Walther[1] schied darauf:

b) „Mächtige Bänke, deren Schichtenfugen besonders im Liegenden wohlerhaltene Überreste von Meerestieren enthalten" von darüber gelagerten

a) „hohen Kalksandmassen mit ausgezeichneter Diagonalschichtung".

Diese Gliederung erweist sich als unhaltbar:

1. weil mächtige Bänke bis in die höchsten Lagen hinauf und wenig mächtige Schichten bis zum „rauhen Stein" hinab zu beobachten sind;
2. weil die Fossilien (übrigens keineswegs an die Schichtfugen gebunden) in guter und schlechter Beschaffenheit vertikal durch das ganze Gestein gleichmäßig verbreitet sind;
3. weil Diagonalschichtung bis zum „rauhen Stein" hinab unschwer festzustellen ist.

Um eine Parallelisierung der verschiedenen Oolithvorkommnisse zu ermöglichen, versuchte ich es mit einer paläontologischen Gliederung. Hierbei ergaben sich nur ganz unbestimmte Verhältnisse:

Anreicherung von Spongien vorzugsweise gegen oben;
Vertebratenreste in den unteren Partien häufiger als in den hangenden;
Lamellibranchiaten in größerer Zahl vorzugsweise dicht über und innerhalb des „rauhen Steins";
Magila suprajurensis Qu. sp. in dürftigen, wenigen Resten nur im „rauhen Stein".

Auf diesem Wege war somit nichts zu erreichen. Ebenso negativ war das Ergebnis bei dem Versuch einer Gliederung der geringmächtigen Bänkchen dichten Kalks, von denen am Hahnenschnabel mindestens 3 sich deutlicher abzuheben scheinen, da solche in den übrigen Aufschlüssen fehlen oder sie zu dünne Bänder werden, um sie mit Sicherheit von den

[1] Fauna d. Solnh. Plattenk., S. 156.

dann eher noch mächtiger werdenden Kalkmergelschichten unterscheiden zu können. Hier seien 2 Profile erwähnt, die bei Punkt 548 (am Hahnenschnabel) einige Dutzend Meter voneinander entfernt auf der gleichen Höhenlage aufgenommen wurden:

I.	Normaler Oolith aufgeschlossen	120 cm,
	Dichter Kalk mit Oolithnestern	5 „
	normaler Oolith	30 „
	Dichter Kalk mit Oolithnestern	15 „
	Normaler Oolith	55 „
	Dichter Kalk mit Oolithnestern	13 „
	Normaler Oolith	— „
II.	Normaler Oolith	— „
	Dichter Kalk mit Oolithnestern	7 „
	Normaler Oolith	30 „
	Dichter Kalk mit Oolithnestern	10 „
	Normaler Oolith	— „

So mußte auf eine genauere Gliederung nach paläontologischen und petrographischen Gesichtspunkten verzichtet werden.

Die Steinbrucharbeiter unterscheiden ihre Schichten am nördlichen Aufschluß der Hirschhalde folgendermaßen (von oben nach unten):

Abraum	2,0 m,
„Mauerstein"	0,5 „
„Platten"	1,5 „
„Treppen" oder „Tritte"	0,5 „
„Trogstein"	2,0 „
„Kapuziner" oder „wilde Schicht" oder „rauher Stein"	3,0 „

darunter folgt nach Angabe der Arbeiter „Portland".

Diese Einteilung gründet sich auf die Mächtigkeit bezw. Verwendbarkeit der einzelnen Schichten und Bänke, die aber, wie wir bereits oben (S. 15) andeuteten, bei wechselnder Mächtigkeit durch Einschaltung neuer Schichten, insbesondere in der Mitte des Profils, ungemein variabel ist.

Wir kommen also zu dem Ergebnis, daß, abgesehen von ganz geringen, unwesentlichen Einschaltungen von Absätzen ruhigerer Zeiten und solcher mit mehr oder weniger reichlicherer Zufuhr an terrigenem Detritusmaterial, der Brenztaloolith ein einheitliches Ganzes darstellt. Während der Zeit seiner Bildung müssen also die physikalischen, chemischen und damit bionomischen Bedingungen, welche an dem Ort der Aufhäufung, sowie in den Gebieten, die Material für die Gesteinskomponenten geliefert haben, herrschten, im großen ganzen dieselben geblieben sein.

b) Die Mächtigkeit.

Sie ist, da der Brenztaloolith meist die Höhen der Berge einnimmt, naturgemäß je nach dem Grad der Abtragung sehr wechselnd und beträgt:

nach Quenstedt[1] und O. Fraas[2] . . 30 Fuß (= 8,595 m),
nach E. Fraas[3] . . . . „etwa 10 m",
nach Engel[4]. . . . . 15 m,

nach unseren Feststellungen stellenweise erheblich mehr, nämlich entsprechend dem, was übrigens Quenstedt[5] auch früher angegeben hat: „100 Fuß" (= 28,65 m) „und darüber":

im südlichen Bruch des Taschentäle . . . . mindestens 22 m,
am Oldenberg . . . . „ 15 „
an der Hirschhalde . . . . „ 10 „
am Hahnenschnabel . . . . „ 30 „ ;

an allen andern Orten ist die untere Grenze zu unsicher oder sind die Aufschlüsse zu mangelhaft, um eine einigermaßen sichere Messung zu ermöglichen. Der Küpfendorfer Komplex scheint von der Höchstmächtigkeit nicht abzuweichen; eine entschiedene Abnahme ist festzustellen bei Asbach[6], am Ugenhof und bei Heldenfingen-Heuchlingen, also nach dem ganzen SO-Teil der Ablagerung zu. Es ist dies um so auffallender, als gerade diese Teile nicht mehr die höchsten Erhebungen krönen, sondern in derselben Höhenlage neben andern Gliedern des oberen weißen Jura lagern und so der Erosion weit mehr Widerstand leisten konnten als die nördlichen Teile.

Da wir annehmen müssen, daß die bionomischen Bedingungen, unter denen sich die Brenztaloolithe absetzten, während der Zeit ihrer Bildung in der Hauptsache dieselben geblieben sind, sich also auch die Tiefe des Meeres, in dem er sich gebildet hat, im allgemeinen eine gleichbleibende gewesen sein muß, nach unseren Schätzungen nur einige Meter betragen haben kann, können wir uns das Werden dieses bis zu 30 m mächtigen Schichtenkomplexes nur denken unter Annahme eines langsam sinkenden Meeresbodens. Möglicherweise könnte der Wechsel in der Ausbildung des Sediments auch teilweise auf gewisse Unstetigkeiten in einer derartigen Bewegung zurückgeführt werden. Die Genesis der

---

[1] Der Jura, S. 692.
[2] Beglw. Atl.Bl. Heidenheim, S. 8.
[3] *Thalassemys marina* usw., S. 72.
[4] Geogn. Wegweiser, 1908, S. 468.
[5] Das Flözgebirge Württembergs. Tübingen 1851, S. 451.
[6] Daß in dem dortigen Aufschluß eine das ganze Jahr Wasser enthaltende „Hülbe" entstehen konnte, muß auf die Zunahme des Tongehalts nach dem Liegenden, also wohl nächste Nähe von Krebsscherenkalk, zurückgeführt werden.

zu so erheblicher Höhe anwachsenden Riffe[1] des oberen weißen Jura, die auch in der Heidenheimer Gegend eine große Rolle spielen, ist ja auch wohl nur denkbar bei sinkendem Boden, wenn wir nicht für die Lebensweise der Korallen und anderer Rifforganismen der Vorzeit geradezu entgegengesetzte Verhältnisse annehmen wollen, als es die heutigen sind.

c) Das Liegende.

Ist auch in den Steinbrüchen niemals bis auf die untere Grenze des Brenztalooliths abgebaut worden, so besteht doch nach ENGEL's[2] und SCHMIERER's (l. c. S. 557 ff.) Darstellungen kein Zweifel mehr, daß dem Brenztaloolith an vielen Stellen der Plattenkalk oder Krebsscherenkalk untergelagert ist und daß dieser an keiner Stelle über dem Brenztaloolith zum Absatz gekommen ist. Ich fand diese Beobachtung durchweg bestätigt. Man kann die Unterlagerung des Krebsscherenkalks beobachten im „Taschentäle", an der „Hirschhalde", am „Hahnenschnabel", am „Rehberg", am Nordrand der Küpfendorfer Höhe, nördlich des „Scheiterhaus" westlich Mergelstetten, bei Bernau und anderen Orten.

Aber nicht so selten, wie SCHMIERER (l. c. S. 558) meint, lagert der Oolith auf dichtem Felsenkalk des weißen Jura Epsilon. Er selbst gibt ja auch verschiedene solche Stellen an: am „Ugenhof", „Erpfenhäuserhof", am „Kampfertal", auf der rechten Seite des „Taschentäle" und in „einigen anderen Tälern zwischen Schnaitheim—Heidenheim und Nattheim—Oggenhausen". Nimmt man die übrigen Örtlichkeiten, wo diese Art der Unterlagerung außerdem sehr wahrscheinlich ist, hinzu: am „Kerbenhof", am „Keller" bei Heldenfingen, aber auch im Innern der „Mulde" SCHMIERER's: an der „Reute" westlich Mergelstetten und am Bezirkskrankenhaus von Heidenheim, und beachtet man, daß, wie ausgeführt wurde (Jh. 1920 S. 4 ff.), wesentliche Teile des auf der Karte eingezeichneten Ooliths, ebenfalls im Innern der „Mulde": am „Galgenberg" und am „Baurenhau" und „Köngenbühl" wegfallen und dafür Plattenkalk (bezw. Krebsscherenkalk) vorhanden ist, so erkennt man, daß diejenigen Flächen, auf denen der Brenztaloolith dem „dichten

[1] Ohne Annahme einer solchen Bewegung ist beispielsweise undenkbar, wie die sich so gleichbleibenden Sedimente der Plattenkalke Schwabens und Frankens bilden konnten, zumal wenn man der Deutung Walthers (Fauna d. Solnh. Plattenk., S. 214) Recht geben will, daß die Oberfläche des Kalkbreis, aus dem die Solnhofener Plattenkalke hervorgingen, im Niveau des Meeres gelegen habe. Es ist dies ein wichtiger Punkt, dessen Erwähnung man bei Walther in seiner „Fauna der Solnhofener Plattenkalke" vermissen dürfte.

[2] Über die Lagerungsverhältnisse des oberen weißen Jura in Württemberg. Diese Jahresh., 1893, S. XXV ff.

Felsenkalk“ aufsitzt, nicht wesentlich kleiner sein müssen wie diejenigen seiner Unterlagerung durch Plattenkalk. Im Gelände ist dies nur nicht so leicht zu beobachten, aus folgenden Gründen: Der widerstandsfähigere Brenztaloolith bildet, wenn er über den weicheren Krebsscherenkalken zur Ablagerung gekommen ist, oft eine deutliche Stufe (Taschentäle Ostseite, Küpfendorfer Höhe, besonders ausgeprägt am Hahnenschnabel), die sanfter geneigte Böschung des Krebsscherenkalks ist dann nur auf eine kurze Strecke im Hangenden mit Gehängeschutt überschüttet, so daß das anstehende Gestein der tieferen Zonen leicht nachgewiesen werden kann. Im Gegensatz dazu pflegt der dichte Felsenkalk zur Bildung von steilen Hängen zu neigen, deren Böschungen oft weit hinab von dem in der Hauptsache aus Oolith bestehenden Gehängeschutt verdeckt sind. In diesem Falle wird die Anwesenheit dichten Felsenkalks nur durch besonders günstige natürliche (Heidenheim) oder durch künstliche Aufschlüsse (Oldenberg, Heldenfingen) deutlich. Außerdem halten sich die Haupttalbildungen (Brenztal, Stubental, Ugental) vorzugsweise an die Ablagerungen des Platten- und Krebsscherenkalks, während die vom dichten Felsenkalk gebildeten Flächen und Hänge vielfach mit Wald bestanden sind.

Hierdurch erklärt sich auch, warum wir nirgends die Auflagerung des Ooliths auf dichtem Felsenkalk so genau beobachten können, daß wir Aufschluß erhielten über das dem „rauhen Stein“ äquivalente liegende Gestein des Ooliths an den von dichtem Felsenkalk unterlagerten Stellen, denn an allen denjenigen Orten, wo sich der „rauhe Stein“ findet, lagert der Brenztaloolith auf Plattenkalk (bezw. Krebsscherenkalk). Dieses Liegende kennen wir nicht. Es wäre nun denkbar, daß dieses Äquivalent dieselbe Ausbildung besäße, wie der „rauhe Stein“, dann müßten wir es am Oldenberg und auf der rechten Seite des Taschentäle finden, denn die dortigen Aufschlüsse reichen beispielsweise wesentlich tiefer hinab als diejenigen auf der andern Brenztalseite, an der Hirschhalde. An dieser liegt die höchste Erhebung: 609,9 m ü. d. M. und der Oolith ist etwa 10 m mächtig, am Oldenberg in 589,3 m Höhe und ist etwa 15 m mächtig. Da tektonische Störungen in diesem Gebiet bisher nicht nachgewiesen sind, und nicht einzusehen ist (am Oldenberg, wo der Oolith terrassenförmig abgebaut wird, am allerwenigsten!), warum der „rauhe Stein“, der sonst ein sehr geschätztes Abbaumaterial bildet, am Oldenberg nicht ebenfalls abgebaut würde, sofern er dort überhaupt vorhanden wäre, wird es nicht unwahrscheinlich, daß dieser dort völlig fehlt. Ob dafür ein anderes Gestein an seine Stelle tritt, vermögen wir nicht zu beurteilen. Es ist aber auffallend, daß gerade hier Schmierer

(l. c. S. 559) auf den Gedanken kam, daß die Echinodermenreste (*Millericrinus*-Stielglieder), die wir in dem dortigen Gestein, „aber meist schon im Lager zerbrochen, im Brenztaloolith antreffen, teilweise aus solchen Echinodermenkalken Epsilons . . . . . stammen“ könnten. Denn gerade an der Südostecke des Oldenbergs ist der Oolith einem „Epsilonfelsen angelagert, zum Teil wohl auch aufgelagert“, „der ungemein reich ist an *Millericrinus*-Stielgliedern“. So halte ich es für wahrscheinlich, daß hier der Untergrund des Ooliths von dichtem Felsenkalk gebildet wird, und vermute, daß hier unter Ausfall des „rauhen Steins“ normaler Brenztaloolith auf dichtem Felsenkalk direkt zum Absatz gekommen ist (s. Profil I der Abb. 4). Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse oberhalb des Bezirkskrankenhauses von Heidenheim (s. Abb. 5, Profil I), sowie östlich Punkt 599,4 auf der Ostseite des Taschentäle (s. Abb. 4, Prof. I).

Wir fassen zusammen: Brenztaloolith lagert teils dem Krebsscherenkalk, teils dem dichten Felsenkalk auf. Es ist Grund zu der Annahme, daß sich der „rauhe Stein“ nur dort gebildet hat, wo Krebsscherenkalk untergelagert ist, daß aber eine äquivalente Bildung nicht vorliegt, wo sich Brenztaloolith auf dichtem Felsenkalk abgesetzt hat.

Beim „rauhen Stein“ sahen wir, daß er sich wohl gebildet haben mußte, solange der Krebsscherenkalk sich noch in unverfestigtem Zustand befand; der Oolith hat sich gleichsam in ihn hineingearbeitet. Ein Gleiches war nicht möglich, wo Oolith auf dichten Felsenkalk zu liegen kam, der, an sich schon ursprünglich härter und widerstandsfähiger, schon zur Zeit der Bildung des Ooliths eine Konsistenz aufweisen mußte, die von seiner heutigen nicht erheblich abgewichen haben mag und der Aufarbeitung durch das Medium, in dem sich der Oolith bildete, starken Widerstand geboten hat, was wir daraus schließen können, daß die im Brenztaloolith gefundenen Bruchstücke dichten Felsenkalks als sehr spärliche bezeichnet werden müssen und die Bildung und somit auch der Beginn der Diagenese der Riffazies im allgemeinen derjenigen der geschichteten Fazies vorausgeeilt sein muß.

d) Das Hangende.

Das wichtigste ist die Feststellung SCHMIERER's (l. c. S. 559), daß wir nirgends über dem Brenztaloolith nochmals Plattenkalk (bezw. Krebsscherenkalk) finden.

Das ganze Gestein ist in vertikaler Richtung überall reichlich zerklüftet[1]. Diese Klüfte nehmen stellenweise einen größeren Umfang

[1] Es sei hier nebenbei bemerkt, daß in den Aufschlüssen zu beiden Seiten des Brenztals ein auffallend gleichbleibendes Streichen der Hauptkluftflächen festzustellen ist. Es beträgt:

Abb. 5.

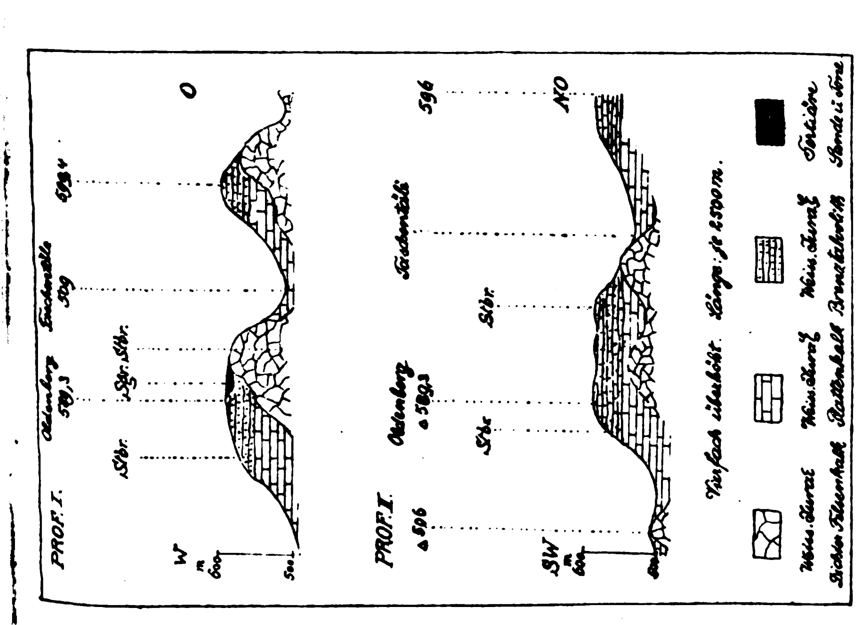


Abb. 4.

an und sind dann — als Bohnerztaschen — erfüllt von eisenreichem, gelb bis braun gefärbtem lettigem Ton, der reichlich durchsetzt ist mit Brauneisensteinkonkretionen. Schwarzumrindete Gerölle jurassischen Kalksteins liegen darin neben zahlreichen ausgewitterten Stielgliedern von *Millericrinus* u. a. Fossilien des Brenztalooliths, mitunter auch hieraus stammender Wirbeltierreste (Zähne, auch Wirbel[1] wurden hier schon gefunden); Verkieselungen der Reste der Wirbellosen kommen vor, sind aber hier ebenfalls selten. Leider sind in den dortigen Bohnerztaschen solche Fossilien noch nicht entdeckt worden, die uns etwas über ihr Alter aussagen könnten. Nach den organischen Einschlüssen anderer Orte zu schließen, werden die meisten Bohnerze des schwäbisch-fränkischen Jura als tertiären Alters angesehen[2].

Am Oldenberg lagert auf dem Oolith ein Gestein, das aus einem Wechsel von grobkörnigen Quarzsanden und buntgefärbten Letten besteht, deren Herkunft aus Keupergebieten kaum einem Zweifel unterliegen dürfte. Es sind dieselben Gesteine, die in größerer Verbreitung bisher als „pliozäne Höhensande“[3] auf dem Atlasblatt Aalen eingetragen sind. Das Material wird seit einigen Jahren in einer Sandgrube ausgebeutet; das Vorkommen am Oldenberg scheint mir das einzige dieser Art zu sein, das auf dem Atlasblatt Heidenheim fällt (s. auch Abb. 4 Prof. I)[4].

Am „Keller“ bei Heldenfingen wird der Oolith (vgl. Jh. 1920 S. 5) von „jurassischer Nagelfluh“ überlagert, deren Alter nach ENGEL[5] als Mittel-Miozän anzusprechen ist.

Bei weitem vorherrschend ist die Überdeckung des Ooliths durch (diluvialen?) Lehm, der in seinen östlichen Vorkommnissen vielfach Kieselknollen einschließt, in seiner größten Verbreitung auf der Küpfendorfer „Ackerinsel“ jedoch von solchen frei zu sein scheint. Er besitzt

im Taschentäle	Str. ber.	N 20—25 O,
an der Hirschhalde	„ „	N 22 O,
am Hahnenschnabel	„ „	N 21—22 O.

Die Frage ist nicht ohne weiteres von der Hand zu weisen, ob da nicht ein Zusammenhang mit der Hauptrichtung des Brenztals besteht. Eine weitere, gegenüber der genannten aber bedeutend zurücktretende Richtung im System der Kluftflächen streicht in der Regel rechtwinkelig dazu.

[1] Der von Quenstedt zu *Teleosaurus epsilon* gestellte Wirbel (s. S. 51) gehört hierher.

[2] vgl. Hennig, Edw., Kontinentalgeologische Beziehungen und Probleme im Aufbau Württembergs. 1918. S. 32.

[3] Beglw. Atl.Bl. Aalen, 2. Aufl., 1912. S. 22.

[4] Es ist auf der Karte bisher nicht verzeichnet.

[5] Geogn. Wegw., 1908, S. 513.

jedoch hier eine zu große Mächtigkeit, um die Annahme HERTLEIN's[1] zu rechtfertigen, daß er durch Verwitterung aus dem Brenztaloolith hervorgegangen sei, der doch ein so tonarmes Gestein darstellt. Diejenigen Stellen, wo die Auflagerung von Lehm auf Oolith fehlt (am Hahnenschnabel, an der Hirschhalde und am Oldenberg), werden fast immer schon von weitem deutlich dadurch, daß ihn nur dürftige Grasnarbe überdeckt, deren Unterlage sich weder zur Aufforstung, noch zum Ackerbau mehr eignet, wodurch die Vegetation nur noch eine Schafweide abgeben kann. Dicht unter der Grasnarbe liegen dann die plattigen Scherben des Ooliths, nicht regellos, sondern da hier „der geologische Faktor Mensch" noch wenig eingreifen konnte, den Schichtenabsatz, besonders die Diagonalschichtung oft erst recht deutlich erkennen lassend, um nach der Tiefe zu rasch den dickbankigen, charakteristischen Habitus anzunehmen (vgl. auch Taf. I, Abb. 1 u. 2).

e) Lagerungsverhältnisse.

Wir betreten hiermit ein Gebiet, das u. E. das schwierigste Problem in der Deutung der Brenztaloolithe enthält. Hierbei macht sich neben dem Mangel an günstigen Aufschlüssen der Umstand in hohem Grade bemerkbar, daß Höhenschichtenkarten im Maßstab 1: 25 000 über unser Gebiet noch nicht vorhanden sind. Erst nach der Schaffung dieser Grundlage wird mit Erfolg an die endgültige Deutung herangegangen werden können. Immerhin können wir heute schon einiges angeben.

In einem kleinen Aufschluß im „Scheiteltal", 2 km westlich Heuchlingen beobachtet man etwas grobkörnigen, im übrigen vollkommen typischen Brenztaloolith (s. Abb. 6, Prof. II); Mächtigkeit unbekannt, die obersten 5 m aufgeschlossen. Die Ablagerung zieht sich in einem schmalen Streifen am Osthang des genannten Tals auf eine Länge von etwa 100 m hin und wird von einem dünnen Band „Lehm mit Kieselknollen" überlagert. Nördlich anschließend, besonders deutlich aber am Südende des Streifens lagert auf derselben Höhe neben dem Oolith dünnplattiger, horizontalgelagerter Krebsscherenkalk. Leider tritt die vertikale Grenze Oolith—Krebsscherenkalk nicht zutage, die beiden Gesteine sind aber am Südende in einer Entfernung von knapp 4 m voneinander aufgeschlossen. Irgendwelche Andeutungen einer tektonischen Störung sind, auch in der Umgebung, nicht zu bemerken. Der Oolith kann in diesem Falle nur in einer Rinne in den Krebsscherenkalk eingesenkt sein.

---

[1] Die Altertümer des Oberamts Heidenheim. Eßlingen 1912. S. 3.

Ähnliche Verhältnisse treffen wir westlich Schnaitheim. Die dortige Erscheinung deutet SCHMIERER (l. c. S. 559) in folgender Weise: „Der oolithische Niederschlag begann aber jedenfalls schon zu einer Zeit, als an anderen Orten noch Krebsscherenkalke abgesetzt wurden.“

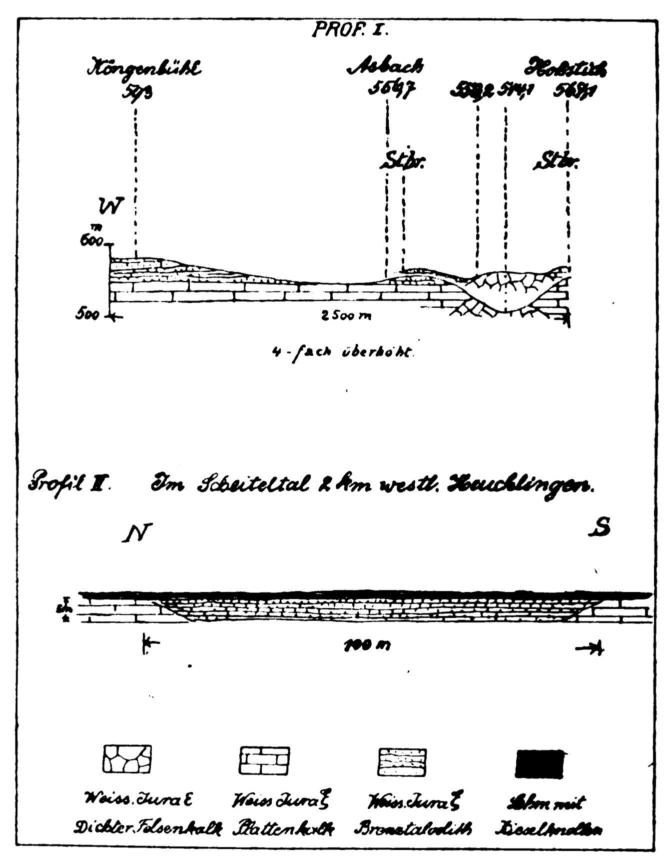


Abb. 6.

Weiter sagt er: „Andererseits ist aber auch sicher, daß die Oolithbildung noch fortdauerte, als der Niederschlag der Plattenkalke schon aufgehört hatte.“

Die Verhältnisse sind aus unserer Abb. 5, Prof. II, zu ersehen. An der Hirschhalde liegen bei Punkt 609,9 Oolithe, die Höhen 595 („Läuberesberg“) und 618,5 („Ohnsang“), sowie die südlich anschließenden Höhen zwischen „Engtal“ und „Raubuch“ werden durchweg von Platten- und Krebsscherenkalk eingenommen, der auch auf den Höhen

selbst nirgends, auch nicht im Niveau des doch so nahe dabeigelegenen Brenztaloolithe, eine Veränderung zeigt, im Gegenteil seine feinstkörnige bis dichte Struktur gerade dort in auffallendem Maße bewahrt. Die Lagerung der Schichten ist, soweit sie beobachtet werden kann, eine horizontale; bei Punkt 595 kamen die Schichtenköpfe jüngst bei Anlage einer Baumkultur zum Vorschein.

Analog liegen die Dinge auf den Höhen nordwestlich von Heidenheim zu beiden Seiten der Straße Heidenheim—Zang. Hier liegt der „Hahnenschnabel" und die Höhe 590 im Bereich des dort am mächtigsten werdenden Brenztaloolithe, während die benachbarten Höhen 572 und 609,4 (am „Galgenberg") auf Schichten liegen, die, wenn sie auch mitunter eine etwas gröbere Beschaffenheit („wilde Portländer") annehmen, infolge ihres hohen Tongehalts ohne Zweifel zum Krebsscherenkalk zu stellen sind. Also auch hier Brenztaloolith neben horizontal gelagertem Plattenkalk.

Eine ähnliche Erscheinung, doch infolge mangelhafter Aufschlüsse minder deutlich, liegt wohl in der Gegend Asbach—„Hohstich"—Christophsruhe vor (s. Abb. 6, Prof. I).

An keiner Stelle lagert, wie schon früher hervorgehoben, ein anderes jurassisches Glied über dem Oolith. Andererseits steht fest, daß er nicht unter die Plattenkalke heruntergreift, wo beide Bildungen nebeneinander vorkommen. Und doch ragt daneben Plattenkalk topographisch höher herauf. Es ist nun nicht denkbar, daß zwei in ihrem Kalk- und Tongehalt, in ihrer petrographischen Beschaffenheit und Fossilführung, also genetisch außerordentlich verschiedene Dinge sich in allernächster Nähe marin nebeneinander bilden konnten, ohne daß eine gewisse Mischung ihrer Charaktere eingetreten wäre. Denkbar wäre dies nur, wenn das eine der beiden Gesteine ursprünglich ein vertikal in die Höhe ragendes Riff gewesen wäre. Dies ist aber nicht der Fall. Und so können wir uns mit Schmierer in diesem Punkt nicht einigen, sondern müssen annehmen, daß der Krebsscherenkalk bereits abgesetzt war, als der Oolith sich niederzuschlagen begann.

Man könnte geneigt sein, Verwerfungen zur Erklärung heranzuholen. Nichts deutet aber darauf, daß solche im Spiele sein könnten, da man bei Schnaitheim (Hirschhalde und Läuberesberg) und bei Heidenheim (Hahnenschnabel und Galgenberg) im Liegenden des Ooliths jeweils denselben Krebsscheren- bezw. Plattenkalk antrifft wie am Fuße der benachbarten, nur aus den letzteren Gesteinen aufgebauten Höhen.

Es bleibt also wohl nur die Möglichkeit, daß sich der Brenztaloolith in flachen Mulden oder Rinnen ablagerte, die er teilweise oder

ganz ausfüllte. Daß es sich dabei nicht um eine einzige flache Mulde handeln kann, in der das ganze Gestein zum Absatz kam, geht schon aus unseren früheren Darlegungen hervor. Aus Plattenkalk und dichtem Felsenkalk aufgebaute Schwellen müssen also zwischen den Rinnen bestanden haben, die verhinderten, daß sich eine einheitliche gleichmäßige Decke von Oolith über das ganze Gebiet ausbreitete. Aus naheliegenden Gründen müssen diese Rinnen untereinander in Verbindung gestanden haben, sie hatten wohl auch eine wechselnde Tiefe, aus der sich jeweils die wechselnde Mächtigkeit bis zu einem gewissen Grade erklären läßt. Je nach der Breite der Rinnen macht sich u. U. eine muldenförmige Lagerung bemerkbar. Dies scheint beispielsweise in mehreren Profilen in den Aufschlüssen der Hirschhalde zum Ausdruck zu kommen, wo — offenbar in Querschnitten der dort verhältnismäßig schmalen, WSW—ONO gerichteten Rinne — von NNW und SSO ein geringes Einfallen nach der Mitte der Ablagerung zu beobachten ist. Nach dem Hangenden zu wird die Mulde flacher und flacher, bis auch sie durch horizontale Schichten vollends eingedeckt wurde (vgl. auch Abb. 3). Auch ist daselbst eine Abnahme der Mächtigkeit wenigstens nach N hin nicht abzustreiten. Gewisse flache konvexe Schichtenwölbungen, z. B. am Oldenberg, mögen auf lokale Unebenheiten des Untergrunds der Rinnen zurückzuführen und insbesondere dort entstanden sein, wo sich widerstandsfähiger „dichter Felsenkalk" vielleicht in submarinen Klippen der Auflagerung des Ooliths in den Weg stellten. Im südlichen Aufschluß des Oldenbergs sind die Oolithschichten von einem Sattel ausgehend leicht nach SW und NO geneigt, hier macht sich also wohl die Nähe des im SO zutage tretenden „dichten Felsenkalks" bemerkbar [1].

Die topographisch verschiedenen Höhenlagen des Auftretens des Brenztalooliths, die etwa zwischen 660 m und 540 m schwanken, entsprechen dem Einfallen der Albtafel gegen SO.

Welches sind nun die Kräfte, die diese Depressionen geschaffen haben? Es ist von vornherein unwahrscheinlich, daß die zwischen dem dichten Felsenkalk und dessen äquivalenten Gesteinen (in unserer Gegend auch durch Dolomit vertreten) zum Absatz gelangten Krebsscheren- und Plattenkalke zu irgend einer Zeit bis zur selben topographischen Höhe hinaufgereicht haben. Wie heute noch in unserem Gebiet zu be-

---

[1] Solche Sattelbildung kann auch tektonischer Natur sein (Aufschlüsse im Taschentäle und am Hahnenschnabel) da, wo Krebsscherenkalk unter dem Oolith lagert und durch Unterspülung des Ooliths an den Hängen ein tangentiales Abbiegen (das u. a. zum Abbrechen führen kann) nach dem Abhang zu erfolgt.

obachten ist, daß die Riffgesteine an den Rändern der geschichteten Fazies topographisch höher hinaufragen oder durch diese hindurchstechen, so werden die Riffe schon zur Zeit der Bildung der beiden Gesteine in ihrer topographischen Höhenlage dem Absatz der umgebenden Sedimente vorausgeeilt sein. Die auch in unserem Gebiet nicht seltene Übergußschichtung (Heidenheim, Mergelstetten, Bolheim, Zwerchstubental und an anderen Orten) ist ein sprechender Beweis dafür. Dadurch waren gewisse Depressionen von Anfang an gegeben. So ist es gewiß kein Zufall, daß der Brenztaloolith an so vielen Stellen gerade auf Platten- und Krebsscherenkalk lagert. Die diskordante Auflagerung ist aber damit noch nicht erklärt. An solchen Unebenheiten des Meeresbodens konnten die Agentien der beginnenden stürmischen Periode der Brenztaloolithzeit angreifen, etwa dadurch, daß gewisse Schwellen, deren Kern aus Riffgestein bestand und die auch ursprünglich von geschichtetem Gestein überdeckt gewesen sein mochten, angenagt wurden. Dadurch waren Angriffspunkte geschaffen, von denen aus Brandung und Strömungen sich weiter und tiefer in das Gestein hineinarbeiten konnten. Waren diese Vorgänge einmal in die Wege geleitet, so war es ganz naturgemäß, daß sich die Wogen in erster Linie an die leichter angreifbaren, dem Befund nach vermutlich noch gar nicht verfestigten, geschichteten Sedimente von Platten- und Krebsscherenkalk hielten. Oder aber war es möglich, daß die Wucht der Meereswogen einsetzte, wo innerhalb der geschichteten Fazies submarine Erhebungen, deren Kern aus Riffgestein bestehen konnte, dem Anprall der Wellen nicht standzuhalten vermochten. So kann die Austiefung ihren Anfang auch innerhalb des Platten- bezw. Krebsscherenkalkgebiets genommen haben.

Doch sei dem, wie es wolle, es kommt hier auf die Kräfte an, welche die erodierende Tätigkeit übernahmen und zu Ende führten. Ich denke dabei in erster Linie an Gezeitenströmungen. Ihre Wirkung ist schon deshalb nicht gering anzuschlagen, weil sie sowohl durch die Höhenunterschiede des Meeres bei Ebbe und Flut, als auch „durch die mit dem Wechsel von Flut und Ebbe zusammenhängenden, abwechselnd vom Meere zur Küste und von der Küste zum Meere gerichteten Strömungen" wirken [1]. Die Entstehung solcher Strömungen ist besonders aus Meeresstraßen zwischen Inseln bekannt. Derartige Straßen können zwischen den Riffgesteinen des Epsilon wohl vorhanden gewesen sein [2].

---

[1] s. Kayser, E., Lehrb. d. Geol., I, 1918, S. 600—601.

[2] Die Riffe müssen ja auch damals schon abgestorben gewesen sein, denn sobald einmal der in dieser Gegend so tonreiche Krebsscheren- und Plattenkalk zum Absatz kam, können die Korallen (die ja in der Umgebung Heidenheims ausnahmsweise häufig

Wenn wir auch mit den durch die Gezeitenströme im Wattenmeer der Nordseeküste[1] verursachten, inmitten seichten Meeresbodens ausgekolkten Rinnen und Rillen bezüglich ihrer Tiefe vielleicht nicht auskommen, so sind doch aus der neueren Literatur Beobachtungen über die Wirkung von Gezeitenströmungen am Meeresboden der Flachsee bekannt, die bezüglich ihrer Ausmaße wohl mit den Verhältnissen im Brenztaloolith verglichen werden können.

Nach Krümmel[2] verhindern in der zwischen Neubraunschweig und Neuschottland gelegenen Fundybai die Gezeitenströme „nicht allein jeden Sedimentabsatz, sondern haben auch im festen Felsuntergrunde eine steilwandige Rinne ausgewaschen, die stellenweise bis 110 m unter den Meeresspiegel herabreicht, während im übrigen die Wassertiefe dort nur 40 bis höchstens 70 m beträgt". Krümmel führt eine ganze Anzahl derartiger Erosionswirkungen auf.

Es besteht also die physikalische Möglichkeit des Aufreißens tiefer Furchen und Rinnen im Flachmeer. Und wenn als „effektiver Ausdruck solcher Flutbewegungen"[3] an der Basis des Brenztalooliths uns heute im wesentlichen nur die Diskordanz des Ooliths auf dichtem Felsenkalk und Plattenkalk (Krebsscherenkalk) überliefert zu sein scheint und etwa Gerölle oder Brekzien fehlen (vollkommen mangelt es an solchen Erscheinungen übrigens keineswegs: „rauher Stein"!), so sehen wir in diesem Punkte auch eher ein Analogon mit den Wirkungen von Strömungen genannter Art, da solche den Meeresboden vielfach bis in beträchtliche Tiefen hinab rein zu fegen und das ausgekolkte Material wegzuführen imstande sind.

Die Möglichkeit des Absatzes des Ooliths und günstiger Lebensbedingungen für eine marine Fauna und Flora war dadurch gegeben, daß die Sedimentation über die Erosion überwog.

Der „rauhe Stein", in dem eine Mischung mit Krebsscherenkalk vorliegen dürfte, war das erste Produkt der beginnenden Aufschüttung; ihm folgte diejenige des eigentlichen Brenztalooliths.

---

sich am Aufbau von Epsilon beteiligen), sowie andere riff- und klares Wasser liebende Organismen, bei ihrer Scheu vor Wassertrübe nicht mehr lange günstige Lebensbedingungen gefunden haben. Dabei ist nicht auszuschließen, daß während der Brenztaloolithzeit sich auf einem Teil der abgestorbenen Riffe neues Leben entwickeln konnte.

[1] s. Kayser, E., Lehrb. d. Geol., I. 1918, S. 600—601.

[2] Über Erosion durch Gezeitenströme. Peterm. geogr. Mitt. Bd. 35, 1889, S. 129 ff.

[3] Schneid, Th., Die Geologie der fränkischen Alb, 1. Hälfte, S. 142.

f) Das Alter.

Auf Grund seiner paläontologischen Eigentümlichkeiten und der stratigraphischen Verhältnisse hat O. FRAAS[1] den Brenztaloolith, den QUENSTEDT ehedem in den oberen weißen Jura Epsilon gestellt hatte, der QUENSTEDT'schen Stufe Zeta zugeteilt. Die für die Zone als leitend geltenden Ammoniten *Oppelia lithographica* OPP. und *Olcostephanus portlandicus* DE LOR. haben sich bisher in unserem Gestein nicht gefunden, dagegen ist nunmehr festgestellt: *Virgatosphinctes Ulmensis* OPP. emend. SCHNEID. Sein Vorkommen weist die Zugehörigkeit des Brenztaloolith in die

Unterstufe der *Oppelia lithographica* OPP., *steraspis* OPP., *Perisphinctes (Virgatosphinctes) Ulmensis* OPP. emend. SCHNEID, *vimineus* SCHNEID, SCHNEID's[2], die dem Unter-Portland (= Unter-Tithon) entspricht.

Alle übrigen Fossilien sind wenig geeignet, eine sichere Grundlage für die Einreihung des Brenztalooliths in diese Stufe zu gewähren. Am ehesten spricht für sein jüngeres Alter gegenüber der Stufe Epsilon QUENSTEDT's das auffallende Zurücktreten gewisser Brachiopoden im Brenztaloolith:

Rhynchonella trilobata ZIETEN sp., die wahrscheinlich sogar völlig fehlt, ferner

Waldheimia trigonella SCHLOTH. sp. und

Terebratella pectunculoides SCHLOTH. sp., die beispielsweise im Korallenkalk von Nattheim zu den häufigeren Formen zählt[3]. Diese Erscheinung findet ihr Analogon in Franken, wo ein deutliches allmähliches Sichablösen der *Rhynchonella trilobata* in der oberen Epsilon-Hälfte durch *Rh. Asteriana* D'ORB. in der Epsilon/Zeta-Grenze und in Zeta selbst zu konstatieren ist[4].

Wie im oberen weißen Jura Schwabens überhaupt die Lagerungsverhältnisse von maßgebenderer Bedeutung für das Alter der einzelnen Glieder sind als ihre Fossilführung, so steht es auch mit dem Brenztaloolith, dessen Fossilinhalt in besonderem Maße indifferent ist. Die Prüfung seiner Lagerung hat aber ergeben, daß er entschieden — wenn auch nicht wesentlich — jünger ist als der Krebsscheren- und Plattenkalk, die sich nach WALTHER[5] bei Mergelstetten, wie folgt, gliedern lassen:

---

[1] Begl.-Worte z. geogn. Sp.-K. v. W., Atl.Bl. Heidenheim, 1868, S. 8 ff.

[2] l. c. I. Teil, 2. Hälfte, S. 28 f.

[3] Dieser Umstand erscheint mir für die Beurteilung des Alters der „Nattheimer Korallenkalke“ nicht unwichtig.

[4] Vgl. Schneid, Th., l. c. I. Teil, 1. Hälfte, S. 115.

[5] Fauna d. Solnh. Plattenk., S. 157.



oben		Ruppige Kalke,
	30 m	Zementmergel mit kalkigen Zwischenschichten,
	48 „	Plattenkalke,
unten	25 „	Zementmergel mit kalkigen Zwischenschichten.
	103 m.	

Die hangenden „ruppigen Kalke“ bilden schon den Übergang zum Brenztaloolith, der aber erst weiter südöstlich auf der Köngenbühl-Asbacher Höhe zur vollen Entwicklung kommt.

SCHMIERER's Untersuchungen haben ergeben, daß sämtliche andern „Oolithe“ des oberen weißen Jura Schwabens tieferen Horizonten angehören; nach ihm (l. c. S. 560 ff.) sind der Oberstotzinger, Wippinger und Hattinger Oolith als Einlagerungen im Plattenkalk zu betrachten. Bei letzterem hat die Beobachtung SCHMIERER's neuerdings durch SCHNARRENBERGER [1] eine Bestätigung erfahren.

So stellt also der Brenztaloolith, wie übrigens schon ENGEL [2] und SCHMIERER (l. c. S. 559) hervorgehoben haben, ohne Zweifel die jüngste Bildung des Jurameers in Schwaben dar. Denn Reste des im nahen Neuburgischen [3] noch zur Entwicklung gekommenen Ober-Portland (= Ober-Tithon, Stufe der *Berriasella ciliata* SCHNEID) haben sich in Schwaben bisher nirgends gefunden [4].

VI. Zusammenfassung und Paläogeographie.

Im Laufe der oberen Jurazeit schwinden in Schwaben die Anzeichen für das vindelizische Land mehr und mehr. Einzelne Inseln mögen in der jüngsten Zeit noch vorhanden gewesen sein; fraglich erscheint es, ob solche größeren Umfangs nachgewiesen werden können. GÜMBEL [5] und WALTHER [6] sehen nun in der Ablagerung des Zementmergels der Ulmer Gegend den Einfluß des Mündungsgebiets eines Flusses. Nach

---

[1] Exkursion in den Jura an der Donau. Z. d. d. g. Ges. Bd. 65, S. 532—533.

[2] Geogn. Wegw., 1908, S. 468.

[3] s. Schneid, Th., l. c. I. Teil, 2. Hälfte, S. 28.

[4] Wenn Berckhemer (diese Jahresh., 75. Jahrg., S. 60) den Zusammenhang des Brenztalooliths mit den Epsilonmassen nachdrücklich betont, so wäre der Beweis für die „enge Verknüpfung des Brenztalooliths mit den Korallenbauten“, sowie auch dafür noch zu erbringen, daß gerade der Brenztaloolith einen „Teil des Rifforganismus“ bildet.

[5] Geognost. Verhältn. d. Ulmer Zementmergels. Sitz.-Ber. d. math.-phys. Kl. Akad. München. 1871. S. 38.

[6] Fauna Solnh. Pl., S. 157.

E. FRAAS[1] soll das terrigene Material von den Resten des vindelizischen Landes, von Süden her eingeschwemmt sein. FRAAS stützt sich bei dieser Annahme hauptsächlich auf die Zunahme des Tongehalts von N nach S, indem er einerseits den kalkreicheren Zeta-Komplex bei Gussenstadt, Söhnstetten und Böhmenkirch, andererseits die tonreicheren, 80 m mächtigen Gebilde der Zementmergel von Blaubeuren und Ehingen im Auge hat; diese sind jedoch in der Hauptsache südwestlich von jenen gelegen. Zieht man nun in Betracht, daß die Münsinger Zeta-Ablagerungen, welche nach ENGEL[2] 90 m Mächtigkeit besitzen, den nahen Blaubeuren-Ehinger Zementmergeln an Tongehalt nicht wesentlich nachstehen dürften, und zieht man zum nordöstlichen Komplex noch die unweit davon auftretenden Mergelstetter Schichten, deren im ganzen nur 45 m mächtige Zementmergel durch kalkige Zwischenschichten häufig unterbrochen und durch Einschaltung von 48 m mächtigem Plattenkalk in zwei Teile geschieden werden (s. S. 38), so ergibt sich noch deutlicher, daß der Tongehalt sich nicht von N nach S, sondern von NO gegen SW erhöht. So wäre es, wenn man mit FRAAS annimmt, daß man der Flußmündung um so näher kommt, je größer der Tongehalt wird, wahrscheinlich, daß die Münsingen-Blaubeurer Schichten der Flußmündung näher gelegen haben, als die entsprechenden der Heidenheimer Alb. Es ergibt sich aber daraus nicht, daß das Material von einer im heutigen Oberschwaben gelegenen Küste stammen **muß**. Unter diesem Gesichtspunkt kann die Küste ebensogut im NW als im SO gelegen haben. Der NO kommt dafür nicht in Betracht, da sich ja dorthin die oberen Juraschichten nach Bayern und Franken hinein erstrecken. Aber es müssen ganz erkleckliche Festlandsräume gewesen sein, auf denen sich Flüsse entwickeln konnten, die eine derart reichliche Menge terrigenen Materials ins Meer zu führen imstande waren, wie es zum Aufbau jener mächtigen Schichtglieder erforderlich ist. Ein solch ausgedehntes Einzugsgebiet ist auf dem schwindenden vindelizischen Land, das damals höchstens noch in Form von Inseln bestanden haben kann, kaum denkbar. Aber möglich war seine Bildung auf dem während der Malmzeit in Mitteldeutschland werdenden und gegen Süden mehr und mehr an Ausdehnung gewinnenden Festland. Auf dieses wird auch neuerdings[3] das terrigene Material in den Plattenkalken Frankens zurück-

[1] Beschreibung des Oberamts Ulm. I. Bd. Geognost. Verhältnisse, Stuttgart 1897, S. 276 ff.

[2] Geogn. Wegw., 1908, S. 464.

[3] Schwertschlager, J., Die lithographischen Plattenkalke Bayerns. 1919. S. 11; vgl. übrigens auch schon Neumayr, M., Erdgeschichte. 2. Bd. 1895. S. 252.

geführt. Und wenn wir die von Georg Wagner[1] aus dem oberen Muschelkalk beschriebenen Verhältnisse, wozu Wagner selbst auch geneigt ist, auf den Jura übertragen, wenn die tonreichen Fazies in einer strandferneren Region zum Absatz gekommen ist, während die kalkreicheren Schichtenglieder eine küstennähere Ablagerung darstellen, dann gewinnt also die Annahme, daß die Küste eher nach N bezw. NW zu weisen ist, an Wahrscheinlichkeit. Auf jeden Fall tritt in unserer Gegend der Einfluß des „Ulmer Flusses" schon erheblich zurück, und sind wir offenbar vom Mündungsgebiet desselben eine ansehnliche Strecke entfernt.

Es ist diejenige Region, in der sich in SW—NO-Richtung das Barriereriff erstreckt, das Walther (l. c. S. 157) entlang der vindelizischen Küste anzunehmen geneigt ist. Auch durch unser Gebiet streicht dieses Riff. Auf Taf. II in Jh. 1920 sind die Vorkommnisse von Korallen in Epsilon und Zeta verzeichnet. Wenn sich hier auch nicht überall Korallen nachweisen lassen, so ist durch das Vorkommen anderer Riffbildner und die sie begleitende, gerade in diesem Gebiet besonders reiche korallophile Fauna die Riffnatur der betreffenden Stellen unzweifelhaft. Riffbildner und korallophile Organismen in den Ablagerungen des oberen weißen Jura südöstlich, besonders aber nordwestlich dieses Riffbandes kommen vor, sind jedoch Ausnahmen und bilden nur noch vereinzelte, nicht zusammenhängende Riffe.

Dieses Band stellt einen Teil der von Speyer[2] auf seiner Karte des „Portlandmeeres Europas" eingezeichneten Korallenriffe und Korallenvorkommnisse des obersten weißen Jura dar, die Speyer sich allerdings nicht als Barriereriff längs der vindelizischen Küste denkt, sondern entlang des während der Jurazeit im N und NW neu gewordenen Festlands in Mitteldeutschland. Nach der Karte dieses Autors war schon damals vom vindelizischen Land nichts Nennenswertes mehr übrig geblieben. Das zentrale Mittelmeer war begrenzt von einem sich über den Norden der Vogesen und des Schwarzw[illegible] Odenwald, die Maingegend über Fichtelgebirge zum [illegible]chen Wald hinziehenden Festland. Nach S kom[illegible]-fränkische Jurameer mit dem alpinen. Zu d[illegible]ester Zeit auch Schwertschlager (l. c. S[illegible] bezeugen, daß sie von einem zurück[illegible]mahen und seichten Strandregion a[illegible]gen treten

[1] Wagner, G. [illegible]schichte des ob. Hauptmuschelkalks [illegible]

[2] Die Koral[illegible] XXV.

also in einem relativ schmalen Bande auf, anliegend dem neuen Festland im Norden und Nordwesten . . .". „Korallenriffe umsäumen die Küsten der südlichen Inseln und dringen vielleicht auch gegen den nordwestlich vorliegenden Strand vor . . . Ebbe und Flut sowie Sturmfluten machen ihre Wirkungen ebenfalls von Südosten her einigermaßen geltend." Während die Küstenlinie dieses Meeres sich von N und NW her gegen S und SO langsam vorschob, muß sich die Region, in der sich die Glieder des oberen weißen Jura Schwabens und Frankens absetzten, langsam gesenkt haben [1]. Infolge dieses Vorgangs können im SO Straßen erweitert oder neugeschaffen worden sein, welche ermöglichten, daß das Meer mit Hilfe seiner Strömungen das Riffgebiet durchbrechen und lokal das soeben zum Absatz gelangte, noch unverfestigte Sediment des Platten- und Krebsscherenkalks aufwühlen konnte. Die Bildung solcher Rillen und Eintiefungen war natürlicherweise in der nächsten Umgebung der Riffe besonders leicht möglich und wurde begünstigt durch die reiche topographische Gliederung des Meeresbodens, die eine Riffbildung im Gefolge haben muß. Vielfach war der Weg und die Richtung, den die Depressionen einnehmen mußten, bereits vorgezeichnet. Die Strömungen bahnten sich den Weg vorzugsweise auf den Mulden der geschichteten Fazies, durchbrachen das große Riffband, wohl von SO her (in der Gegend von Giengen—Herbrechtingen), denn hier waren die ausgedehntesten Ablagerungen wenig widerstandsfähigen Kalkschlamms (aus dem die späteren Krebsscherenplatten entstanden) [2]. Will man der SPEYER'schen Karte Recht geben, so war das offene Meer nach SO zu gelegen, aus dieser Richtung konnten sich also die Gezeitenströmungen ungehindert bemerkbar machen; und es ist bedeutungsvoll, daß in Franken der obere weiße Jura auch Anzeichen dafür zu geben scheint, daß Ebbe und Flut von SO her ihre Wirkungen geltend gemacht [illegible] So wie heute die Gezeitenströmungen, die Riffe durchbrec[illegible] [illegible]meere und Lagunen durch Erosion von

[1] Der Landw[illegible] also merkwürdigerweise eine Senkung des Meeresbodens vorausgegan[illegible] Vorgang wird verständlich, wenn man die ganze Tafel d[illegible] [illegible]chlands um eine durch das zentrale Gebiet in SW–[illegible] [illegible]te Achse eine Kippbewegung ausführen läßt, [illegible] [illegible]ine gleichzeitige Hebung des Ganzen bezw. ein [illegible] annimmt. Vgl. auch Reich, H., Strati[illegible] im Uracher Vulkangebiet. 1915. S. 55.

[illegible]eint auch später die Bildung des Brenztals be[illegible] [illegible]on seine größte Breite aufweist. Möglicherweise [illegible] von Einfluß auf die spätere Talbildung.

[2] [illegible] c. S. 9.

geführt. Und wenn wir die von GEORG WAGNER[1] aus dem oberen Muschelkalk beschriebenen Verhältnisse, wozu WAGNER selbst auch geneigt ist, auf den Jura übertragen, wenn die tonreichen Fazies in einer strandferneren Region zum Absatz gekommen ist, während die kalkreicheren Schichtenglieder eine küstennähere Ablagerung darstellen, dann gewinnt also die Annahme, daß die Küste eher nach N bezw. NW zu weisen ist, an Wahrscheinlichkeit. Auf jeden Fall tritt in unserer Gegend der Einfluß des „Ulmer Flusses" schon erheblich zurück, und sind wir offenbar vom Mündungsgebiet desselben eine ansehnliche Strecke entfernt.

Es ist diejenige Region, in der sich in SW—NO-Richtung das Barriereriff erstreckt, das WALTHER (l. c. S. 157) entlang der vindelizischen Küste anzunehmen geneigt ist. Auch durch unser Gebiet streicht dieses Riff. Auf Taf. II in Jh. 1920 sind die Vorkommnisse von Korallen in Epsilon und Zeta verzeichnet. Wenn sich hier auch nicht überall Korallen nachweisen lassen, so ist durch das Vorkommen anderer Riffbildner und die sie begleitende, gerade in diesem Gebiet besonders reiche korallophile Fauna die Riffnatur der betreffenden Stellen unzweifelhaft. Riffbildner und korallophile Organismen in den Ablagerungen des oberen weißen Jura südöstlich, besonders aber nordwestlich dieses Riffbandes kommen vor, sind jedoch Ausnahmen und bilden nur noch vereinzelte, nicht zusammenhängende Riffe.

Dieses Band stellt einen Teil der von SPEYER[2] auf seiner Karte des „Portlandmeeres Europas" eingezeichneten Korallenriffe und Korallenvorkommnisse des obersten weißen Jura dar, die SPEYER sich allerdings nicht als Barriereriff längs der vindelizischen Küste denkt, sondern entlang des während der Jurazeit im N und NW neu gewordenen Festlands in Mitteldeutschland. Nach der Karte dieses Autors war schon damals vom vindelizischen Land nichts Nennenswertes mehr übrig geblieben. Das zentrale Mittelmeer war begrenzt von einem sich über den Norden der Vogesen und des Schwarzwalds, den Odenwald, die Maingegend über Fichtelgebirge zum bayrisch-böhmischen Wald hinziehenden Festland. Nach S kommunizierte das schwäbisch-fränkische Jurameer mit dem alpinen. Zu dieser Ansicht kommt in neuester Zeit auch SCHWERTSCHLAGER (l. c. S. 9): „Die Zeta-Schichten . . . bezeugen, daß sie von einem zurückweichenden Meer in einer küstennahen und seichten Strandregion abgesetzt wurden. Diese Strandbildungen treten

[1] Wagner, G., Beiträge zur Stratigraphie und Bildungsgeschichte des ob. Hauptmuschelkalks usw. Inaug.-Diss. Jena 1913. S. 149.

[2] Die Korallen des Kelheimer Jura. Palaeontogr. Bd. 59. 1913. Taf. XXV.

also in einem relativ schmalen Bande auf, anliegend dem neuen Festland im Norden und Nordwesten . . .". „Korallenriffe umsäumen die Küsten der südlichen Inseln und dringen vielleicht auch gegen den nordwestlich vorliegenden Strand vor . . . Ebbe und Flut sowie Sturmfluten machen ihre Wirkungen ebenfalls von Südosten her einigermaßen geltend." Während die Küstenlinie dieses Meeres sich von N und NW her gegen S und SO langsam vorschob, muß sich die Region, in der sich die Glieder des oberen weißen Jura Schwabens und Frankens absetzten, langsam gesenkt haben [1]. Infolge dieses Vorgangs können im SO Straßen erweitert oder neugeschaffen worden sein, welche ermöglichten, daß das Meer mit Hilfe seiner Strömungen das Riffgebiet durchbrechen und lokal das soeben zum Absatz gelangte, noch unverfestigte Sediment des Platten- und Krebsscherenkalks aufwühlen konnte. Die Bildung solcher Rillen und Eintiefungen war natürlicherweise in der nächsten Umgebung der Riffe besonders leicht möglich und wurde begünstigt durch die reiche topographische Gliederung des Meeresbodens, die eine Riffbildung im Gefolge haben muß. Vielfach war der Weg und die Richtung, den die Depressionen einnehmen mußten, bereits vorgezeichnet. Die Strömungen bahnten sich den Weg vorzugsweise auf den Mulden der geschichteten Fazies, durchbrachen das große Riffband, wohl von SO her (in der Gegend von Giengen—Herbrechtingen), denn hier waren die ausgedehntesten Ablagerungen wenig widerstandsfähigen Kalkschlamms (aus dem die späteren Krebsscherenplatten entstanden) [2]. Will man der SPEYER'schen Karte Recht geben, so war das offene Meer nach SO zu gelegen, aus dieser Richtung konnten sich also die Gezeitenströmungen ungehindert bemerkbar machen; und es ist bedeutungsvoll, daß in Franken der obere weiße Jura auch Anzeichen dafür zu geben scheint, daß Ebbe und Flut von SO her ihre Wirkungen geltend gemacht haben [3]. So wie heute die Gezeitenströmungen, die Riffe durchbrechend, Randmeere und Lagunen durch Erosion von

---

[1] Der Landwerdung scheint also merkwürdigerweise eine Senkung des Meeresbodens vorausgegangen zu sein. Der Vorgang wird verständlich, wenn man die ganze Tafel der Juraablagerungen Süddeutschlands um eine durch das zentrale Gebiet in SW—NO-Richtung streichend gedachte Achse eine Kippbewegung ausführen läßt, wobei der südöstliche Teil sank, und eine gleichzeitige Hebung des Ganzen bezw. ein Zurückweichen des Meeres gegen SO annimmt. Vgl. auch Reich, H., Stratigraphische und tektonische Studien im Uracher Vulkangebiet. 1915. S. 55.

[2] Diese „schwache Stelle" scheint auch später die Bildung des Brenztals begünstigt zu haben, das in dieser Region seine größte Breite aufweist. Möglicherweise war die erweiterte Rifflücke schon von Einfluß auf die spätere Talbildung.

[3] Schwertschlager, l. c. S. 9.

Kanälen auf dem Meeresboden mit dem Außenmeere verbinden[1], und wie durch Ein- und Ausströmen des Seewassers in den Wattenmeeren der Nordseeküste „in den schlammigen Meeresboden ganze Netze von Kanälen, Rillen und Rinnen ausgewaschen" werden, kolkte in gleicher Weise Ebbe und Flut des oberjurassischen süddeutschen Meeres in der Umgebung des Barriereriffs, im besonderen in dem Raume zwischen Riffband und Küste Rinnen aus, führte das lose Material nach tieferen Meeresregionen weg und vertiefte die Depressionen mehr und mehr, die naturgemäß eine wechselnde Tiefe aufweisen konnten. In der nächsten Nähe der Riffe muß diese wesentlich geringer gewesen sein als in den entfernteren Teilen (gegen NO), was man aus der größeren Mächtigkeit des später darin abgesetzten Brenztalooliths gegen den NO der Ablagerung hin schließen kann. Auch sind die größten Mächtigkeiten desselben naturgemäß an den Hauptverbindungskanal, der ungefähr in der Richtung des heutigen Oberlaufs des Brenzflusses von Giengen—Herbrechtingen über Heidenheim nach Schnaitheim verlaufen sein muß, gebunden. Dieser arbeitete sich allmählich tief in Platten- und Krebsscherenkalkschlamm hinein, stellenweise bis auf hartes Epsilon-Riffsediment. Aber nicht aller aufgewühlte Schlamm wurde weggeführt. Einerseits schaffte der „Sog" das schwebende Material ins freie Meer und schuf dadurch die Möglichkeit zur Bildung der Depressionen. Andererseits lieferte die entstehende Kalktrübe das Material für den Absatz der Oolithe. Das der Aufwühlung verfallene, ursprüngliche Plattenkalksediment lieferte also Stoff für die Ooidbildung. Die Aufschüttung überwog im Verhältnis zur Erosion; die Gräben konnten somit mit Detritus- bezw. Oolithmaterial zugeschüttet werden. Hierbei trat in der ersten Zeit eine Vermischung des aufgeweichten Krebsscherenkalkschlamms mit dem nun mehr und mehr zur Herrschaft kommenden Oolith ein („rauher Stein"). Von den umliegenden Epsilon-Riffen, deren Spitzen zu dieser Zeit sich möglicherweise wieder belebten oder vielleicht auch nie vollständig abgestorben waren, spülten die Wellen Reste der kalkschalentragenden Tiere die Riffböschungen herab, ein Vorgang, bei dem der größte Teil ihrer Hartgebilde in Trümmer ging. Hand in Hand damit verlief die Bildung der Kalkrinden um die feineren Detrituspartikelchen, also das Werden der Ooide. Daneben aber begann zu Anfang der Brenztaloolithzeit in den Mulden selbst ebenfalls ein reiches Leben, sogar riffbildende Organismen, besonders Spongien, faßten hier Fuß; bis zu einem gewissen Grade wurde der Brenztaloolith

[1] Vgl. Kayser, l. c. S. 602.

dadurch selber zu einem Riffsediment. Aber zu einer richtigen Riffbildung kam es doch nie. Dazu war offenbar der Einfluß der Gezeitenströmungen zu bedeutend, die von den benachbarten Riffen Detritusmaterial in die tieferen Regionen schafften und die Riffbildung daselbst hintanhielten. Vollends die empfindlichen Korallen konnten hier nicht Fuß fassen, ihre Reste finden sich noch am besten, aber vielleicht auch hier auf sekundärem Lager, im Oolith von Asbach, also inmitten des großen Riffbands, das den Hauptteil des Brenztaloolithś nach SO begrenzt. Aber währenddessen war die Richtung des Zustroms und Ablaufs des Meeres dieselbe geblieben, es war ein Pendeln zwischen NNW und SSO, was wir — wenigstens aus den Verhältnissen bei Schnaitheim und Heidenheim — aus den vorherrschenden Neigungsrichtungen der Diagonalen der Kreuzschichtung folgern konnten. Das wäre also gerade in der Richtung der „Straße“ hinter dem Riffband der Fall. Nur hier haben wir größere Aufschlüsse, um in dieser Beziehung Beobachtungen machen zu können. Es kann daraus nicht unbedingt auf die Strömungsrichtung geschlossen werden; wenigstens daraus nicht allein. Die größere Mächtigkeit des Sediments hinter der Durchbruchsstelle des Riffs mag ebenfalls dafür sprechen. Die Hauptmasse des Detritusmaterials muß somit im allgemeinen aus südöstlicher Richtung von den Riffen her befördert worden sein[1].

Neben der also vorzugsweise aufbauenden Tätigkeit des Meeres hatte auch die Brandungserosion nicht überall ausgesetzt; das beweisen uns die in das Gestein eingebackenen Bruchstücke von Krebsscheren und kleinere von dichtem Felsenkalk.

Die zerstörende, Detritus erzeugende Tätigkeit der Organismen, besonders der mannigfachen Räuber unter ihnen, darf nicht unterschätzt werden. So häufte sich Körnchen auf Körnchen, und oft mögen mächtige Lagen soeben niedergeschlagenen Ooliths entfernt oder wenigstens einige Male umgelagert worden sein; das muß insbesondere da, wo wir heute die „wirre Kreuzschichtung“ beobachten, der Fall gewesen sein. Zu Zeiten mochte das Wasser plötzlich besonders viel Detritus mitgeführt haben, so daß die Rasen von Spongien, von *Pseudochaetetes* und Bryozoen durch seine Menge im Wachstum stark behindert oder völlig erstickt wurden. So wurden auch Bänkchen von Austern und anderen Muscheln,

---

[1] Schmierer glaubte (l. c. S. 559) auf Grund der im Taschentäle beobachteten Vergrößerung des Korns, daß das Material von Osten, von der Nattheimer Gegend, nach Westen befördert worden sei, während es O. Fraas (Beglw. Atl.Bl. Heidenheim, S. 8—9) vorkam, es stamme von Süden her.

von Brachiopoden, eingedeckt, deren lokalen Anhäufungen wir heute des öfteren begegnen können.

Aber die Zeit lebhafter Bewegung des Meeres ließ auch ab und zu erheblich an Stärke nach. Das besagen uns die Zwischenlagen dichten Kalks, die sich im Profil öfters wiederholen; hier mag die schwebende Kalktrübe, die normalerweise das Material für die Umrindung der Detrituskörner, also zur Bildung des eigentlichen Ooliths abgab, zur Ruhe gekommen und sich als feinkörniger Schlamm zu Boden gesetzt haben. In ihm mußte reiches Leben schlammbohrender Organismen geherrscht haben, wie übrigens auch im normalen Sediment, nur sind uns in letzterem die Spuren derselben minder deutlich und seltener erhalten.

Daß terrigenes Detritusmaterial, wenn auch in äußerst geringem Maße, auftritt, ist uns immerhin ein Zeichen dafür, daß nicht allzuweit entferntes Land seinen Einfluß ausgeübt hat. Es wird dafür wohl nur das nordwestlich gelegene Festland als Ursprungsort in Betracht kommen, dessen Flüsse dem Meer periodisch Tonmaterial zugeführt haben[1]. Die dürftigen Landpflanzenreste stammen zwar höchstwahrscheinlich von den nahen Inseln; bedeutungsvoll ist aber die lederartige Beschaffenheit ihrer Blätter. Terrestrischer Lateritstaub mag auf äolischem Wege in das Meer gelangt sein. Diese Erscheinungen, sowie die Oolithbildung selbst, auch das Vorkommen von Riffkorallen deuten darauf hin, daß zur Zeit der Bildung des Brenztalooliths das Klima ein vorherrschend trockeneres und die Niederschläge geringere gewesen sein müssen. Zu diesem Schluß kommt POMPECKJ[2] für den Malm überhaupt, speziell für den jüngsten weißen Jura, in dem das Trockenklima sein Höchstmaß erreicht haben soll.

Unter dem Einfluß eines solchen Klimas mußte das Meerwasser einen Reichtum an gelöstem Kalk enthalten und müssen kalkabscheidende Organismen über Bedarf „Kalknahrung" gefunden haben. Zugleich war die See wohl meist von feinsten schwebenden Kalkteilchen getrübt, die das kleinste Zerreibsel, den „Korallenschlick" darstellte, welcher der Brandung an den Riffen seine Entstehung verdankt. Unter solchen

[1] Während Walther in der „Fauna der Solnhofener Plattenkalke" als nahes Festland in Franken immer das vindelizische Land im Auge hat, führt Schwertschlager (l. c.) das terrigene Material der gleichalterigen Schichten des Malm in Franken neuerdings auf das nordwestliche Land zurück (vgl. auch Reich, l. c.).

[2] Die Bedeutung des schwäbischen Jura für die Erdgeschichte. Stuttgart 1914. Note 15, S. 48—49.



Umständen und wenn man bedenkt, daß der Brenztaloolith im großen ganzen ein einheitliches Gebilde darstellt und daher die ozeanographischen Bedingungen während seines Absatzes sich im wesentlichen gleich geblieben sein müssen, ist anzunehmen, daß die Ausfüllung der an sich nicht gerade tiefen, flachen, immerhin bis zu mindestens 30 m eingegrabenen Mulden sich verhältnismäßig rasch vollzogen hat. Der Sog hatte sich gewissermaßen sein eigenes Grab gegraben. Während an anderer Stelle (Solnhofen) sich in ruhigen Buchten feinster Schlamm niederschlug, hatte sich hier bei lebhaft bewegtem Wasser grobkörniges Material aufgehäuft [1].

Daß während des Absatzes des Sediments eine zeitweilige Trockenlegung des Meeresbodens erfolgt ist, da nur eine geringe, vielleicht nur wenige Meter betragende Tiefe des Wassers angenommen werden dürfte, ist möglich. Keinerlei Anzeichen vermögen wir aber zu erkennen, daß der Wind auch nur zeitweilig das direkte Agens gewesen ist, den Transport des Kalksandmaterials zu übernehmen.

Wir stellen uns damit in Gegensatz zu Walther, der vom Brenztaloolith sagt (l. c. S. 156): „. . . hohe Kalksandmassen . . ., deren festländisch-äolische Entstehung keinem Zweifel unterliegen kann“; an anderer Stelle (ebendort, S. 208) spricht derselbe Autor von „oolithischen Dünenkalken“, sowie [2] vom Schnaitheimer Oolith, der „augenscheinlich aus verhärteten Dünen von Kalksand entstand“, und a. a. O. [3] von „Kalkdünen, die sich über den Meeresspiegel erhoben.“

Berckhemer schließt [4] zwar eine Beteiligung des Wassers wenigstens für den unteren Teil des Brenztalooliths nicht aus, sieht ihn aber im übrigen als eine „Strandbildung unter Mitwirkung des Windes“ an.

Ich glaube, im Vorstehenden den Nachweis erbracht zu haben, daß der Brenztaloolith keinesfalls als eine äolische Bildung aufgefaßt werden kann, daß im Gegenteil eine Sichtung der in Betracht kommenden Kriterien ergeben hat, daß wir diesem Sediment keine andere als s u b - a q u a t i s c h e Entstehung innerhalb der Flachsee zuschreiben können.

---

[1] Für Solnhofen ist man (R o t h p l e t z, l. c.) zu dem Schluß eines relativ sehr kurzen Zeitraums gekommen. Vielleicht läßt es sich bei späteren Untersuchungen einmal zeigen, daß für die Bildung des Brenztalooliths eine ähnliche Zeitspanne anzunehmen ist.

[2] Geologie Deutschlands. Leipzig 1912. S. 367.

[3] Ebendort, S. 124: „Bei Crailsheim erhoben sich Kalkdünen über den Meeresspiegel“ (mit „Crailsheim“ ist ja wohl „Schnaitheim“ gemeint).

[4] Diese Jahresh., 75. Jahrg., S. 59.

So stellt der Brenztaloolith in der Tat „die letzten Ablagerungen des abziehenden schwäbischen Jurameeres“[1] dar, wenn auch der Vorgang selbst ein entschieden komplizierterer war, als ihn ENGEL sich wohl dachte. Unter Zufüllung der Oolithmulden[2] zog sich das Jurameer langsam gegen S und SO zurück. Durch lange Zeiträume hindurch vom Meere bedeckt gewesener Boden wandelte sich in festes Land, das Festland der binnen kurzem einsetzenden Kreidezeit. —

[1] Engel, Geognost. Wegweiser, 1908, S. 466.

[2] Eine vollständige Ausfüllung der Zeta-Mulden vor dem endgültigen Abzug des Meeres ist mir nicht wahrscheinlich; gelegentlich mag die Riffazies immer noch über die übrigen Sedimente emporgeragt haben.

Der Moorfrosch (*Rana arvalis* Nilss.) in Württemberg.

Von Prof. Dr. **Otto Buchner**,
Kustos an der Naturaliensammlung in Stuttgart.

Mit 1 Textfigur.

Früher wurden von unserem Tau- oder Grasfrosch (*Rana temporaria* L.) nicht nur für Europa drei Lokalvarietäten beschrieben, nämlich *R. oxyrhinus* Steenstr., *R. platyrhinus* Steenstr. und *R. arvalis* Nilss., sondern auch eine in Japan und eine in Nordamerika vorkommende, beide in ihrem Gesamthabitus mit den europäischen Vorkommnissen ähnliche und unter ähnlichen Verhältnissen lebende Froschformen in den Formenkreis der Art einbezogen, und zwar unter der Bezeichnung *R. temporaria* var. *japonica* Schleg. und *R. silvatica* Leconte [1].

Weiterhin lesen wir auch noch in der kolorierten Ausgabe von Brehm's Tierleben des Jahres 1883 von den beiden Steenstrup-schen Lokalarten, dem spitzschnäuzigen Grasfrosch (*R. oxyrhinus*) und dem stumpfschnäuzigen (*R. platyrhinus*) und ebenso von einer dritten Form mit spitziger, verlängerter Schnauze, breiter, abgeplatteter Stirne, mit nach rückwärts gerichteten Augen, einem meist vier oder fünf gleichlaufende Reihen von größeren und längeren Zähnen tragenden Gaumen, schlankerem Leib, mittlerer Größe, gelblicher, ins Rosenrote spielender Färbung, weißlicher oder gelblicher, ungefleckter Unterseite und mit regelmäßig quergebänderten Beinen.

Eine spezielle wissenschaftliche Bezeichnung dieser dritten Form ist indessen an angeführter Stelle nicht angegeben, doch läßt sich mit Bestimmtheit annehmen, daß es sich um die Nilsson'sche *Rana arvalis* handelt. Besonders hervorgehoben ist aber noch, daß diese drei Formen trotz der Verschiedenheiten, welche an ausgesuchten Exemplaren wahrzunehmen sind, nicht als gute Arten aufgefaßt werden dürfen, so wenig wie die japanische und nordamerikanische Form. Die beiden ersteren der europäischen Lokal-

---

[1] **Günther**, A., Dr.: Catalogue of the *Batrachia salientia* in the Collection of the British Museum. 1. Aufl. 1858. p. 16.

spielarten werden als mehr nördliche Formen, die dritte als eine mehr nach dem Süden verbreitete Form gekennzeichnet.

Auch Wolterstorff[1] spricht noch sowohl von der „Gruppe" der *Rana temporaria* L., wie der *R. esculenta* L., „welche beide sich in mehrere Formen von verschiedener geographischer Verbreitung aufgelöst haben, die freilich meist nur als Varietäten oder Unterarten (Subspezies) zu betrachten sein werden".

Im alten Günther'schen Katalog wird *Rana temporaria-oxyrhinus* speziell als deutsche Lokalspielart, *R. platyrhinus* mehr als nordische (englisch-schottische) angegeben, für *R. arvalis* dagegen ist kein besonderer Bezirk angenommen[2].

Daß der Grasfrosch über ein großes Gebiet der gemäßigten Zone der alten Welt verbreitet ist, gilt als längst bekannte Tatsache, und daß sich unter diesen Umständen verschiedene Lokalvarietäten zeigen werden und müssen, dürfte einleuchten (z. B. die melanistischen Formen des Schwarzwaldes).

Neuerdings aber hat wieder die Ansicht Platz gegriffen, daß es sich betreffs *Rana arvalis* Nilss., ebenso wie hinsichtlich der japanischen und nordamerikanischen Form um vollberechtigte, gute Arten handelt und unter diesem Gesichtspunkt finden wir diese früher nur als Lokalspielarten von *R. temporaria* betrachteten Formen nunmehr als besondere Spezies gewürdigt[3]. Dementsprechend treffen wir auch in der neuesten Auflage von Brehm's Tierleben vom Jahre 1912 den Moorfrosch als „ein 5—6,5 cm langes, dem Grasfrosche sehr ähnliches Tier beschrieben, das sich von ihm aber durch die spitze Schnauze und den harten, zusammengedrückten Mittelfußhöcker scharf unterscheidet". Ferner wird daselbst noch auf die ungefleckte milchweiße Bauchseite, die schwarz marmorierte Rumpfseite und auf die Häufigkeit eines breiten, hellen, gelblichen oder rötlichen, seitlich schwarz eingefaßten Rückenstreifens hingewiesen.

Böttger[4] machte schon früher auf tiefgreifende, anatomische Unterschiede zwischen dem Grasfrosch und dem Moorfrosch auf-

---

[1] Wolterstorff, W.: Über die geographische Verbreitung der Amphibien Deutschlands, insbesondere Württembergs. Diese Jahresh. 46. Jahrg. 1890. p. 124 ff.

[2] Es werden zwei Exemplare aus Schweden und eines von Bonn („*Bononia*") angeführt.

[3] Boulenger, G. A.: Catalogue of the *Batrachia salientia* s. Ecaudata in the Collection of the British Museum. Second Edition. London 1882. p. 44—55.

[4] Böttger, O.: Studien an Paläarktischen Reptilien und Amphibien, in: 19./21. Ber. Offenbach. Ver. p. 81—95.

merksam, deren Kenntnis wir LEYDIG[1] zu verdanken haben. Insbesondere zeigen die Samenfäden des Grasfrosches einen langen, schmalfadigen, spitzen und rutenförmigen, die des Moorfrosches dagegen einen viel kürzeren, walzenförmigen, vorn abgestumpften, wurstförmigen Kopf. Nach PFLÜGER[2] beruht hierauf die Schwierigkeit oder beinahige Unmöglichkeit, Bastarde aus beiden Arten zu erzielen.

In betreff des Verbreitungsbezirkes des Moorfrosches scheinen die Ansichten noch sehr geteilt. BOULENGER gibt Osteuropa und Westasien an, während GÜNTHER sein Vorkommen mehr auf Skandinavien beschränkt. Im neuen BREHM ist als Westgrenze der Rhein mit dem Elsaß und Holland, als Südwestgrenze die nördliche Schweiz, als Ostgrenze das mittlere und nordeuropäische Rußland bis zur Halbinsel Kanin und als Hauptbezirk Dänemark und Skandinavien angegeben.

Für Deutschland kommt der ganze Norden, die Maingegend, ferner Baden und Franken in Betracht, auch einige Orte in Oberbayern sind als Fundplätze des Moorfrosches bekannt, endlich trifft man ihn auch in Niederösterreich und in den Auwäldern der Donauländer in Gesellschaft des Springfrosches (*Rana agilis* LAT.) und des Teichfrosches (*R. esculenta* L.), jedoch niemals mit dem Grasfrosch (*R. temporaria* L.) zusammen, überall jedoch stets weit spärlicher in der Anzahl, als die beiden vorletztgenannten Arten.

In Mitteldeutschland kommt er nach BREHM vorzugsweise am Rande von Mooren vor, die mit sauren Gräsern bewachsen sind, also an Orten, wo Sonnentau, Sumpfheide, Sumpfwolfsmilch und ähnliche Pflanzen gedeihen.

LEYDIG schien den Moorfrosch als nordisches Tier im Sinne eines Eisreliktes angesehen zu haben, während WOLTERSTORFF darauf hinwies, daß er nach dieser Auffassung bezüglich Deutschlands auf die Alpengegenden, allenfalls noch auf die Hochmoore der Rhön, des Harzes, Oberbayerns und Oberschwabens beschränkt sein müsse, hier jedoch noch nie gefunden worden sei.

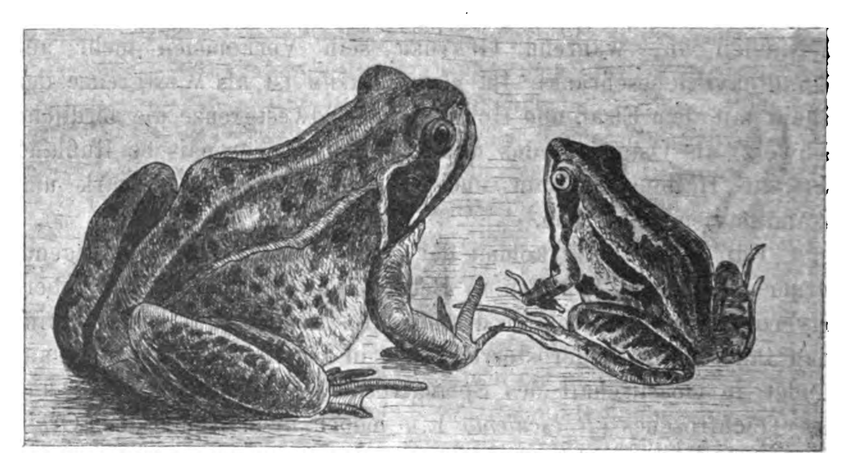
In jüngerer Zeit ist er nun aber, wie wir ebenfalls im neuen BREHM lesen können, auch aus dem Regierungsbezirk Schwaben und Neuburg in Bayern, von Landau an der Isar und von Haspelmoor im

---

[1] Leydig, F.: Die anuren Batrachier der deutschen Fauna. Bonn, Cohens Verlag. 1877.

[2] Pflüger, E.: Untersuchungen über Bastardierung der anuren Batrachier und die Prinzipien der Zeugung. Pflügers Archiv f. d. ges. Physiol. 32. Bd. 9./11. Heft. p. 519—541.

Kreise Oberbayern bekannt geworden, und da dürfte es nicht mehr allzusehr überraschen, wenn nun im Monat August des Jahres 1920 endlich auch ein Moorfroschpaar in Oberschwaben, und zwar zwischen Buchau und Steinhausen von dem in allen Abteilungen unserer Fauna eifrig forschenden und fleißig sammelnden Studiosus Hammer aus Stuttgart gefunden und der vaterländischen Sammlung des Naturalienkabinetts in dankenswerter Weise übergeben worden ist.



Rana temporaria L. $\frac{2}{3}$ nat. Gr. *Rana arvalis* Nilss.

Die beiden Individuen zeigen in wohlausgeprägtem Grade die charakteristischen Merkmale der Art, namentlich bezüglich der Färbung und muten gegenüber fast allen Exemplaren der bislang unserer Sammlung einverleibten Grasfrösche fremdartig an[1], das Weibchen noch mehr als das Männchen, welch letzteres nicht so schön schwarz marmorierte Körperseiten zeigt, wie das erstere und sich diesbezüglich in mehr oder minder dunkelgraubraunen Tönen hält. Bei beiden Fröschen fallen der relativ schlanke Körperbau, die fein keilförmig zugespitzte Schnauze, der Mittelfußhöcker, die helle Bauchseite, der hellere, dunkel eingefaßte Rückenstreif und die regelmäßige Bänderung der Schenkel auf. Auch stimmen die Größenverhältnisse in jeder Beziehung mit den für die Art gegebenen Maßen überein.

[1] Nur zwei melanistische Exemplare des Grasfrosches von Schussenried, die Prof. Klunzinger im Jahre 1907 unter der Sonderbezeichnung „var. *acutirostris*" unserer Sammlung überwiesen hatte, ähneln den Moorfröschen in einigen Punkten, erweisen sich aber sonst doch als Grasfrösche.

Beiträge zur Flora von Stuttgart.

Von stud. math. **Robert Geßler** und † stud. chem. **Max Geßler**, Stuttgart.

Die nachstehenden Mitteilungen gründen sich auf Beobachtungen, die wir während der letzten 10 Jahre um Stuttgart angestellt und, soweit sie vor 1919 gemacht wurden, in diesem Jahre nachgeprüft haben. Sie wollen eine Ergänzung zu Kirchner's seit 1888 leider nicht mehr neu aufgelegter „Flora von Stuttgart und Umgebung" sein, an welche wir uns im folgenden, zumal in der Begrenzung des Gebietes anlehnen. Bemerkt sei noch, daß wir von dem Stuttgarter Gebiete in Kirchner's Sinn regel- und planmäßig den Teil bewanderten, welcher durch die geradlinige Verbindung der 5 Punkte: Bahnhof Leonberg — Schloß Remseck — Kernenturm — Südostecke des Kirchner'schen Gebietes — Burkhardtsmühle im Reichenbach-Aichtal — Bahnhof Leonberg annähernd umschrieben wird, während uns das übrige Gebiet nur durch gelegentliche Exkursionen bekannt geworden ist. Herrn Prof. J. Eichler, dem wir für einige unserer wichtigeren Funde Belegstücke übergaben, sagen wir für die freundliche Unterstützung unserer Arbeit herzlichen Dank.

Als für das Gebiet neue Funde nennen wir:

Poa alpina var. *vivipara* L. Das Gras, dessen Rispe einen etwas schlaffen Eindruck machte, besiedelt eine Fläche von etwa 100 qcm auf einem Kahlhieb in dem als „Krumme Winkel" bezeichneten Teile des Böblinger Stadtwaldes. Der Kahlhieb zeigt in der Umgebung spärliches, etwa meterhohes Buschwerk von Rotbuche, Weißbuche und Birke und kniehohe Rottannen (Stand vom Oktober 1920). Der Standort (Stubensandstein) ist von Schönaich 2,3 km, von Steinenbronn 3,6 km und von Musberg 3,9 km in Luftlinie entfernt (9. Okt. 1920).

Chenopodium rubrum L. Zahlreich auf altem, neuerdings trockengelegtem Grunde des nördlichen Bärensees; entdeckt den 2. Sept. 1919.

Potentilla recta A. I. a. 1. a. *acutifolia* A. et G. An einem sonnigen, sandigen Plätzchen bei der Aussichtsplatte beim Hasenbergturm; entdeckt den 1. Aug. 1916 und bis 1920 wieder beobachtet, in welchem Jahre die Pflanze dort scheinbar spurlos verschwunden war. — Da der Standort unmittelbar mit Gärten und Anlagen benachbart ist, in denen wir übrigens die Pflanze nie kultiviert gesehen haben, möchte vielleicht trotzdem ihr Indigenat angezweifelt werden; indes ist der Standort äußerst charakteristisch und fällt in das Verbreitungsgebiet der Pflanze (vgl. Ascherson u. Gräbner, Synopsis der mitteleurop. Flora, VI, 1; Koch-Hallier, Synopsis der deutschen und Schweizer Flora, I; u. a. m.). —
Ein weiterer Standort von *Potentilla recta acutifolia* A. et G. ist ein Rain bei der großen Neckarbrücke zwischen Köngen und Unterboihingen; entdeckt den 29. Aug. 1920.

Vicia pannonica (B.) *striata* Grisebach. 2 Exemplare an einem Ackerrain zwischen der Katharinenlinde bei Eßlingen und Rotenberg; entdeckt den 17. Juni 1920. Die Pflanze ist unseres Wissens auch schon auf den Fildern beobachtet worden.

Von *Verbascum lychnitis* L. findet sich auch die Varietät mit hellgelben Blüten, und zwar am Glemstalhang zwischen Markgröningen und Schwieberdingen (30. Sept. 1920).

Den Gartenflüchtern bei Kirchner sind beizufügen:

Clematis viticella L. (in den Weiden am Neckar gegenüber Münster weithin kletternd);
Corydalis lutea L. (besonders am Bopser);
Philadelphus coronarius L. (Waldrand an der Neuen Weinsteige);
Colutea arborescens L. (z. B. am Pfaffenweg-Stuttgart);
Calendula officinalis L. (früher besonders am Bopser).

Hierher gehören wohl auch die 3 starken Büsche von *Rumex scutatus* L., die seit Jahren an einer alten Gartenmauer am Bopser grünen, ohne daß die Pflanze in den umliegenden Gärten zu sehen wäre.

Von den Pflanzen, die nach Kirchner auf den Fildern fehlen, haben wir dort folgende gefunden:

Erucastrum Pollichii Sch. et Sp. In und bei den Vaihinger Liasbrüchen nicht selten und eher in Ausbreitung begriffen, beobachtet seit unserem ersten Besuche daselbst im Jahr 1910; weiterhin am Bahndamm zwischen Vaihingen und Rohr a. F.;

Diplotaxis tenuifolia DC. Eine starke Kolonie dieser überhaupt in Ausbreitung begriffenen Pflanze siedelt seit Jahren im Pflaster der

Wilhelmstraße in Degerloch. Da am selben Orte noch eine andere Charakterpflanze des Neckartales, nämlich

Carduus crispus L., beobachtet wurde, darf wohl Einschleppung mit Straßenbaumaterial angenommen werden. Eine ähnliche *Diplotaxis*-Kolonie befindet sich übrigens im Pflaster der oberen Bopserwaldstraße-Stuttgart seit deren Bau; eine weitere, gleichfalls ziemlich sicher auf Bauarbeiten zurückzuführende seit kurzem an der Römerstraße-Stuttgart;

Brassica nigra Koch. Vereinzelt 5 Minuten westlich Degerloch am Rande des Gartenlandes längs der Straße zum Waldfriedhof (1919);

Mercurialis annua L. Am selben Orte wie *Brassica nigra* Koch, noch vereinzelt (1919). — Die Pflanze hat sich im letzten Jahrzehnt ziemlich ausgebreitet, so in Ludwigsburg, Cannstatt und besonders Stuttgart, wo sie vom Tal an den Bergen emporgestiegen ist, deren Höhe sie nunmehr z. B. bei Degerloch erreicht hat.

Unzutreffende Verbreitungsangaben finden sich bei Kirchner über folgende Pflanzen:

Urtica urens L. Um Stuttgart selten: wir konnten trotz eifriger Nachforschungen die Pflanze nur in Degerloch (1915), in Botnang und bei Rotenberg (1919), und zwar je nur vereinzelt, dagegen ziemlich zahlreich an der Glems bei Markgröningen (1920) beobachten;

Ononis procurrens Wallr. Nach unseren Beobachtungen ebenso verbreitet wie *O. spinosa* L., welche allerdings zahlreicher sein mag.

Das „nicht selten“ bei *Pimpinella magna* L. (wogegen *P. Saxifraga* L. ein positives „häufig“ verdiente), sowie bei *Hypochoeris radicata* L. dürfte stark einzuschränken sein, ebenso das „ziemlich häufig“ bei *Hieracium Auricula* L. *Asplenium filix femina* Bernh. steht in der Häufigkeit hinter *Aspidium spinulosum* Sw. kaum nach; dagegen fanden wir *Aspidium filix mas* Sw. „ziemlich selten“.

Diejenigen Pflanzen, welche sich in den letzten Jahren besonders ausbreiteten, lassen sich u. a. aus der nachfolgenden Liste von Standorten entnehmen, welche bei Kirchner noch nicht verzeichnet sind, zumal wenn man die Liste und Kirchner's Angaben vergleicht. Es sind jeweils die laufenden Nummern der betreffenden Pflanzen bei Kirchner vorangestellt.

(5) *Equisetum palustre* L. *α. vulgare*. Glemstal beim Bruderhaus.

(6) *Equisetum hiemale* L. Am Neuensee im Rotwildpark; im Glemstal oberhalb des Seehauses.

(11) *Pteridium aquilinum* Kuhn. Kiefernwald oberhalb der Tauschklinge.

(17) *Asplenium Trichomanes* L. Vereinzelt an Mauern an der Neuen Weinsteige.

(25) *Aspidium filix mas* Sw. Pfaffenwald gegen den Schatten; beim Katzbacher Hof (s. auch oben).

**Pinus Strobus* L. Wiederholt im Walde zwischen der „Stelle" und Riedenberg.

(36) *Lilium Martagon* L. Am Lemberg bei Korntal; nahe der Katharinenlinde bei Eßlingen.

(41) *Allium ursinum* L. Dornhalde bei Degerloch; Ramsbachtal zwischen Degerloch und Birkach. — Breitet sich an seinen Standorten aus.

(42) *Allium oleracerum* L. Hasenberg, beim Sophienbrunnen; Waldränder am Ramsbachtal zwischen Degerloch und Birkach und am Lindentäle bei Weilimdorf; Neckargebüsch bei Unterboihingen.

(45) *Muscari comosum* Mill. Stuttgart, am Waldrand beim oberen Afternhaldenweg.

(47) *Anthericum ramosum* L. Kapellberg; Raichberg über Gaisburg, Wangen und gegen das Dürrbachtal; Stuttgart, am Romantischen Täle, Pfaffenweg und Birkenkopf; Rotwildpark, besonders gegen die Solitude; am obersten Glemstale; am Lindentäle bei Weilimdorf; am Glemstalhang zwischen Schwieberdingen und Markgröningen; Rauher Kapf bei Schönaich.

(56) *Polygonatum verticillatum* All. Wald vom Schatten gegen das Glemstal.

(67) *Luzula silvatica* Gaud. Von der Falschen Klinge gegen Sillenbuch.

(71) *Iris pseudacorus* L. Im Hölzersee.

(75) *Sparganium ramosum* Huds. }
(76) *Sparganium simplex* Huds. } See sw. der Solitude.

(82) *Arum maculatum* L. Hasenberg; Pfaffenwald gegen Vaihingen a. F.

(92) *Potamogeton lucens* L. Tümpel des Bärenbachs und der Glems im Rotwildpark.

(136) *Scirpus lacuster* L. Bärensee; Schattensee.

(155) *Alopecurus fulvus* Sm. Am Bärensee.

(182) *Melica nutans* L. Stuttgart, am Hasenberg und Romantischen Täle; Falsche Klinge; Birkach; bei Kaltental mehrfach; am Lindentäle; Tauschklinge beim Glemstal.

(214) *Bromus asper* Murr. Falsche Klinge; Waldhäuser Hau zwischen Wolfschlugen und Unterensingen.

(226) *Nardus stricta* L. Heide am Engelberg bei Leonberg.

(235) *Orchis maculata* L. Beim Katzbachsee.

(237) *Gymnadenia conopea* R. Br. Am Glemstalhang zwischen Markgröningen und Schwieberdingen.

(245) *Cephalanthera grandiflora* Bab. Birkenkopf; Wald beim Katzbachsee.

(249) *Epipactis latifolia* All. Pfaffenwald gegen Vaihingen a. F.; Birkenkopf; Wald am Lindentäle; Wälder zwischen Köngen und Wolfschlugen; bei Schloß Mauren.

(251) *Listera ovata* R. Br. Waldwiesen am obersten Glemstal.
(252) *Neottia nidus avis* Rich. Birkenkopf; Pfaffenwald gegen Vaihingen a. F.; Tauschklinge beim Glemstal.
†(259) *Elodea canadensis* Rich. et Mehx. Heute um Stuttgart eine der häufigsten Wasserpflanzen, die sich überall rasch ausbreitet, solange sie nicht gehindert wird, z. B. im Botnanger See, wo sie 1905 noch ganz vereinzelt, aber schon in den folgenden Jahren sehr zahlreich auftrat. — Weitere neuere Standorte: Teiche bei Kaltental; Schattensee; in der obersten Glems selbst an Stellen mit starker Strömung.
**Castanea sativa* Mill. Stuttgart, beim Eintritt des Bopserwegs in den Wald und in der Nähe der Geroksruhe. Neuerdings gelegentlich auf Kahlhieben angepflanzt.
**Quercus palustris* Dur. Wald südw. über Rohr a. F.
(290) *Rumex nemorosus* Schrad. Pfaffenwald gegen Kaltental.
(297) *Polygonum dumetorum* L. Stuttgart, an der Bopserwaldstraße.
(299) *Polygonum Bistorta* L. Oberstes Glemstal; beim Katzbachsee und beim Schatten.
(300) *Polygonum amphibium* L. Degerlocher See; Schattensee; Seen und Tümpel im Rotwildpark.
(303) *Polygonum hydropiper* L. Bopserwald; Pfaffenwald; Beckenhäule bei Rohr a. F.; zwischen Glemstal und Solitude mehrfach; Lindentäle gegen die Solitude; Schwarzwildpark; Buchhalden und Waldhäuser Holz zwischen Wolfschlugen und Unterensingen. Meist in Masse!
(317) *Amarantus retroflexus* L. Markgröningen (1920).
(335) *Malachium aquaticum* Fr. Bei Kemnat; Schwieberdingen; Glemsmühle zwischen Nippenburg und Ditzingen.
(345) *Dianthus Armeria* L. Zwischen Solitude und Glemstal beim Planhaus; Schwarzwildpark.
(346) *Dianthus Carthusianorum* L. Zwischen Poppenweiler und Hochberg; zwischen Öffingen und Hofen; Kapellberg; am Lindentäle bei Weilimdorf; am Pfaffenweg gegen Degerloch; Hohenasperg; zwischen Asperg und Markgröningen; Schloß Mauren; Sindelfingen.
(350) *Silene nutans* L. Hasenberg gegen Heslach; am obersten Glemstal; Engelberg gegen Gerlingen.
(365) *Anemone ranunculoides* L. Beim Katzbachsee; zwischen Kaltental und Station Sonnenberg.
(372) *Ranunculus Flammula* L. Schwarzwildpark.
(384) *Trollius Europaeus* L. Beim Katzbachsee und Schatten.
(396) *Corydalis cava* Schwgg. et K. Zwischen Kaltental und Station Sonnenberg zahlreich.
(406) *Nasturtium palustre* DC. Am Bärensee.
(422) *Erysimum orientale* R. Br. Bei Vaihingen a. F.
— *Berteroa incana* DC. Cannstatt, an der Einfahrt zum Hahnschen Muschelkalkbruche, 1919.
(425) *Erucastrum Pollichii* Sch. et Sp. Bahnhof Unterboihingen (s. auch oben).

(427) *Diplotaxis tenuifolia* DC. Unterboihingen; Oberboihingen; Neckargröningen (s. auch oben).

(431) *Camelina sativa* CRNTZ. Als Unkraut in der Nähe des Degerlocher Sees.

†(435) *Lepidium Draba* L. Stuttgart, an der Bopserwaldstraße, der Frauenkopfstraße und am oberen Afternhaldenweg; Neckarufer unterhalb Cannstatt; Gözenberg über Uhlbach. In Ausbreitung begriffen! An der Eisenbahn Stuttgart—Tübingen, soweit das Stuttgarter Gebiet in Betracht kommt, fand sich z. B. die Pflanze im Jahre 1920: bei Cannstatt in Masse; zwischen Cannstatt und Untertürkheim; zwischen Obertürkheim, Mettingen und Eßlingen immer wieder, dabei auf den Güterbahnhöfen Obertürkheim und Eßlingen massenhaft; von Eßlingen bis Obereßlingen massenhaft; zwischen Obereßlingen und Zell einzeln, und bei Zell in Masse; dann in starker Zahl bei Altbach; weiter oben wieder bei Unterboihingen. Hierzu KIRCHNER für das Jahr 1888: er gibt nur Vorkommen bei Cannstatt gegen Untertürkheim und zwischen Mettingen und Eßlingen an!

(436) *Lepidium campestre* R. BR. Bei Vaihingen a. F.; am Bopser; Cannstatt, beim Hahnschen Muschelkalkbruch.

(437) *Lepidium ruderale* L. Vaihingen a. F. — Besonders in Stuttgart und Cannstatt in ziemlicher Ausbreitung begriffen.

†(440) *Isatis tinctoria* L. Um Cannstatt gegen Hofen, Schmiden und die Untertürkheimer Gipsbrüche zahlreich und in starker Ausbreitung begriffen, desgleichen allenthalben am Bahndamm der Linie nach Tübingen von Cannstatt bis Oberboihingen, besonders jedoch bis Plochingen.

(442) *Neslea paniculata* DESV. Auf Äckern zwischen Cannstatt und Münster; am Neckar gegenüber Münster in Masse, besonders üppig und ohne alle Behaarung; bebautes Land an der Neuen Weinsteige; Äcker bei Zizishausen.

(445) *Reseda luteola* L. Glemsmühle zwischen Ditzingen und Nippenburg.

(457) *Hypericum humifusum* L. Hohe Warte bei Feuerbach.

(458) *Hypericum pulchrum* L. Bopser; Kaltental, am Elsentälchen; Rotwildpark.

(463) *Malva silvestris* L. Auf den Fildern auch in Vaihingen.

(465) *Malva alcea* L. Am Lindentäle bei Weilimdorf.

(466) *Malva moschata* L. An der Straße Degerloch—Echterdingen; bei Rotenberg.

(468) *Geranium palustre* L. Um Unterboihingen, Unterensingen und Zizishausen an mehreren Stellen.

(469) *Geranium silvaticum* L. Beim Schatten; Lindentäle.

(471) *Geranium sanguineum* L. Stuttgart, am Romantischen Täle; am Lemberg gegen Weilimdorf; Rauher Kapf und Schönaicher First bei Schönaich.

(481) *Oxalis stricta* L. Stuttgart, als Unkraut an der Wernhaldenstraße, 1910, und an der Furtbachstraße, 1920.

(484) *Linum tenuifolium* L. Zwischen Neckarweihingen und Poppenweiler; zwischen Remseck und Öffingen; Engelberg gegen Gerlingen; nahe der Katharinenlinde bei Eßlingen; am Glemstalhang zwischen Schwieberdingen und Markgröningen.

(485) *Impatiens noli tangere* L. Zahlreich im Pfaffenwald beim Schatten, im Rotwildpark an Glems und Bärenbach und im Lindentäle und daselbst in Ausbreitung begriffen; Waldhäuser Hau zwischen Wolfschlugen und Unterensingen.

†(486) *Impatiens parviflora* DC. Stuttgart, längs der Cannstatter Straße seit einigen Jahren zahlreich und in Ausbreitung begriffen.

(500) *Euphorbia amygdaloides* L. Kernen.

(503) *Euphorbia dulcis* Jacq. Birkenkopf; bei der Wildparkstation; Elsentälchen bei Kaltental; Falsche Klinge; nahe der Katharinenlinde bei Eßlingen; Buchhalden bei Unterensingen.

(507) *Mercurialis annua* L. Ludwigsburg; Asperg; Hof Mauer bei Münchingen. Offenbar in Ausbreitung begriffen (s. auch oben).

(516) *Falcaria vulgaris* Bernh. Stuttgart, auf der Feuerbacher Heide; Neckargröningen.

(522) *Bupleurum falcatum* L. Zwischen Untertürkheim und Rotenberg; Lemberg und Lindentäle bei Weilimdorf; Engelberg gegen Gerlingen; an der Straße von Böblingen zur Waldburg; am Glemstalhang zwischen Schwieberdingen und Markgröningen.

(527) *Silaus pratensis* Bess. Bei Korntal; beim Katzbachsee.

(530) *Peucedanum officinale* L. In lichten Kiefernwäldern: Dachswald über Kaltental; Lemberg über Feuerbach; Kapellberg.

(531) *Peucedanum Cervaria* Cuss. Raichberg über Gaisburg, über Wangen und gegen das Dürrbachtal; Rauher Kapf und Schönaicher First bei Schönaich.

(545) *Chaerophyllum bulbosum* L. Am Neckar jetzt auch bei Neckargröningen und Unterboihingen, Zizishausen.

**Cornus mas* L. Im Bopserwald an der Neuen Weinsteige.

(551) *Sedum purpureum* Lk. Waldrand beim Degerlocher Exerzierplatze und am Frauenkopf gegen Rohracker.

(555) *Sedum reflexum* L. Sandige Hänge des Heslacher Waldes unterhalb des Bahndamms.

(595) *Rosa rubiginosa* L. Stuttgart, am Pfaffenweg mehrfach, an der Neuen Weinsteige einzeln; am Neuen See im Rotwildpark.

(599) *Rosa gallica* L. Von der Katharinenlinde bis gegen den Kapellberg.

(612) *Potentilla argentea* L. Am Bahndamm oberhalb Heslach.

(636) *Ulmaria Filipendula* A. Br. Wiesen beim Katzbachsee.

(641) *Sarothamnus scoparius* Koch. Zwischen Solitude und Leonberg; Rotwildpark; neuerdings auf Schonungen mehrfach angepflanzt.

†*Cytisus Laburnum* L. Verwildert auf dem Birkenkopf.

(646) *Cytisus nigricans* L. Am Dürrbachwald über Wangen; Rauher Kapf und Schönaicher First bei Schönaich.

(658) *Trifolium hybridum* L. Bei der Wildparkstation.



† *Trifolium incarnatum* L. Wurde in den letzten Jahren verwildert zahlreich an der Straße von Heslach zum Waldfriedhof (1916 ff.), selten beim Stuttgarter Westbahnhof (1907) angetroffen.

(669) *Trifolium arvense* L. Rappenhof beim Glemstal; Engelberg gegen Gerlingen; Schwarzwildpark bei Botnang.

(671) *Lotus uliginosus* Schk. Bopser; Dachswald über Kaltental; Rotwildpark; Buchhalden bei Unterensingen.

(675) *Hippocrepis comosa* L. Am Lemberg und Lindentäle bei Weilimdorf; am obersten Glemstal; am Raichberg über Gaisburg; von der Katharinenlinde bei Eßlingen gegen den Kapellberg zahlreich.

(680) *Vicia pisiformis* L. Pfaffenwald gegen Vaihingen a. F.

(690) *Lathyrus tuberosus* L. Bei Vaihingen a. F., Oberboihingen, Zizishausen, Oberensingen.

(691) *Lathyrus silvester* L. Waldränder am Lindentäle, am obersten Glemstale, am Ramsbachtale bei Birkach; bei Vaihingen a. F. mehrfach; am Birkenkopf; Stuttgart, am Pfaffen- und Römerweg; vom Schönaicher First bis Schloß Mauren.

(692) *Lathyrus vernus* Bernh. Wald am Lindentäle.

(694) *Lathyrus niger* Bernh. An der Straße Botnang—Solitude; Waldränder am Lindentäle und obersten Glemstale; Kaufwald und Beckenhäule bei Rohr a. F.; vom Schönaicher First bis Schloß Mauren.

(700) *Thesium montanum* Ehrh. Waldränder am obersten Glemstal und am Lindentäle; Engelberg gegen Gerlingen.

(701) *Thesium intermedium* Schrad. Waldrand beim Katzbachsee.

(710) *Monotropa hypopitys* L. Nadelwälder beim Schatten.

(711) *Lysimachia vulgaris* L. Wildparkstation; bei der Solitude mehrfach; Vaihingen a. F., an der Straße nach Böblingen.

(713) *Lysimachia nemorum* L. Oberhalb der Heslacher Wasserfälle und im Dachswald; von der Falschen Klinge gegen Sillenbuch.

(720) *Gentiana Pneumonanthe* L. Am Dürrbachwald über Wangen.

(722) *Gentiana verna* L. Bei Hof a. F.

(723) *Gentiana ciliata* L. Beim Schillerstein über Gerlingen; am Glemstalhang zwischen Ditzingen und Markgröningen wiederholt.

(724) *Gentiana germanica* Willd. Bei Leinfelden; am Schillerstein über Gerlingen; am Glemstalhang zwischen Ditzingen und Markgröningen wiederholt.

(728) *Vincetoxicum officinale* Mnch. Frauenkopf gegen Rohracker und Dürrbachwald; Lemberg gegen Weilimdorf; am obersten Glemstal; Kapellberg.

(738) *Symphytum officinale* L. *β. patens* Sibth. Stuttgart, bei der Wernhaldenstraße; Degerloch.

(740) *Pulmonaria officinalis* L. Sonnenberg bei Möhringen; beim Schatten und in Seitenklingen des obersten Glemstales.

† *Lycium barbarum* L. Stuttgart, auf der Uhlandshöhe und dem Hasenberg verwildert.

(755) *Atropa Belladonna* L. Beim Schatten.
(756) *Hyoscyamus niger* L. Stuttgart, am Fußweg zur Schillerhöhe und am Gähkopf.
(758) *Verbascum thapsiforme* SCHRAD. Am Glemstal bei Hof Mauer. Auf einem Kahlhieb im Böblinger Stadtwald.
(759) *Verbascum Thapsus* L. Diebachtal bei Untertürkheim; Waldschläge am Lindentäle bei Weilimdorf und im Schwarzwildpark bei Botnang, sowie zwischen Unterensingen und Neuhausen.
(760) *Verbascum nigrum* L. Bahndamm Stuttgart—Nordbahnhof; zwischen Öffingen u. Hofen; Unterboihingen; am Glemstalhang zwischen Ditzingen und Markgröningen wiederholt.
?(773) *Digitalis purpurea* L. Auf Schonungen zwischen Degerloch und Kleinhohenheim.
(774) *Digitalis ambigua* MURR. Schwarzwildpark.
(794) *Pedicularis silvatica* L. } im obersten Glemstal; (794) auch beim
(795) *Pedicularis palustris* L. } Hölzersee.
(814) *Calamintha Acinos* CLAIRV. Cannstatt gegen Schmiden.
(818) *Salvia verticillata* L. Bahndämme bei Cannstatt (Remstalbahn), der Wildparkstation und Vaihingen a. F.; Raine bei Korntal; Steppenheide am Kapellberg; bei der Nellinger Mühle. In Ausbreitung begriffen.
(833) *Stachys recta* L. Am Lindentäle bei Weilimdorf; um Öffingen mehrfach; am Glemstalhang zwischen Schwieberdingen und Markgröningen.
(835) *Stachys germanica* L. Um Zizishausen a. N. mehrfach; bei der „Glemsmühle“ zwischen Ditzingen und Schwieberdingen.
(841) *Scutellaria galericulata* L. Am Degerlocher Exerzierplatz gegen Kleinhohenheim; Schattensee; Rotwildpark, um die Seen und am Bärenbach; Lindentäle.
(847) *Teucrium Scorodonia* L. Wälder über Gablenberg, Gaisburg und gegen das Dürrbachtal, sowie zwischen der „Stelle“ und der Falschen Klinge; Waldrand oberhalb der Wildparkstation; Schwarzwildpark in der Sommerhalde.
(848) *Teucrium Chamaedrys* L. Kapellberg; Engelberg gegen Gerlingen; Glemstalhang zwischen Schwieberdingen und Markgröningen.
(859) *Jasione montana* L. Im „Plan“ zwischen Rohr und Schönaich.
(861) *Phyteuma nigrum* SCHMIDT. Kohlhau beim Hölzersee (am Hölzertal).
(862) *Phyteuma orbiculare* L. Oberstes Glemstal.
(869) *Campanula glomerata* L. Steppenheide zwischen Neckarweihingen und Poppenweiler, zwischen Neckarrems und Öffingen, zwischen Öffingen und Hofen, zwischen Untertürkheim und Rotenberg, am Kapellberg, am Pfaffenweg gegen Degerloch, am Glemstalhang zwischen Ditzingen und Markgröningen.
(874) *Asperula cynanchica* L. Weitere höher gelegene Standorte: am Weg von Rotenberg zum Kernen; am Kapellberg; am Engelberg über Leonberg und Gerlingen.
(883) *Galium uliginosum* L. Am Degerlocher Exerzierplatz gegen Kleinhohenheim.

(891) *Sambucus racemosa* L. Bei der Wildparkstation; beim Schattensee.

(892) *Sambucus Ebulus* L. Rand des Pfaffenwaldes gegen Kaltental; Schwarzwildpark; Hohenasperg.

(906) *Dipsacus pilosus* L. Am Neckar bei Zizishausen.

(908) *Knautia silvatica* Dub. Pfaffenweg gegen Degerloch.

(911) *Eupatorium cannabinum* L. Stuttgart, im Kräherwald; Lindentäle; im Schwarzwildpark massenhaft; im Rotwildpark besonders am Bärenbach; bei Vaihingen a. F.; Elsentälchen bei Kaltental.

(915) *Aster Amellus* L. Kapellberg; am Glemstalhang zwischen Ditzingen und Markgröningen mehrfach.

(916) *Aster salicifolius* Scholler. Neckarufer gegenüber Münster und bei Unterboihingen.

†(917) *Aster parviflorus* N. v. E. Neckarufer bei Zizishausen.

†(919) *Erigeron canadensis* L. In starker Ausbreitung begriffen, besonders um Stuttgart; neuerdings auch massenhaft auf Kahlhieben, so im Schwarzwildpark und Dürrbachwald.

(920) *Erigeron acer* L. Am Glemstalhang zwischen Markgröningen und Ditzingen wiederholt; zwischen Leonberg und der Solitude; Vaihingen, an der Straße nach Böblingen; Stuttgart, im Pflaster der Bopserwaldstraße und an der Neuen Weinsteige; um Cannstatt gegen Untertürkheim und Schmiden; Hohenasperg. Offenbar in Ausbreitung begriffen.

(923) *Inula salicina* L. Raichberg über Gaisburg und Dürrbachwald; nahe der Katharinenlinde bei Eßlingen; Kapellberg; Lemberg und Lindentäle bei Weilimdorf.

**Helianthus annuus* L. Auch hie und da verwildert; so auf einem Kahlhieb bei Weilimdorf (1919).

(932) *Gnaphalium silvaticum* L. Dachswald über Kaltental; Rot- und Schwarzwildpark; bei der Solitude; Raichberg und Dürrbachwald über Gaisburg; bei der Riesenschanze oberhalb Leinfelden; Plan, Schützenhäusle und Rauher Kapf bei Schönaich.

(936) *Artemisia vulgaris* L. Sindelfingen; Böblingen; Rohr a. F.; Vaihingen a. F.; Stuttgart, an der Alten Weinsteige, am Pfaffenweg und an der Bopserwaldstraße; Cannstatter Heide; bei Weilimdorf; Schwieberdingen; Nippenburg; Ditzingen. Offenbar in Ausbreitung begriffen.

(940) *Achillea ptarmica* L. Am Degerlocher Exerzierplatz gegen Kleinhohenheim; Böblingen.

(947) *Chrysanthemum corymbosum* L. Um Kaltental; nahe der Katharinenlinde bei Eßlingen; Schönaicher First.

(948) *Chrysanthemum Tanacetum* Karsch. Stuttgart, an der Uhlandshöhe; Gablenberg; am Raichberg über Gaisburg; bei Rotenberg; bei Riedenberg.

(951) *Senecio viscosus* L. Stuttgart, an der Bopserwaldstraße; Cannstatt beim Bahnhof; Degerloch.

(953) *Senecio Jacobaea* L. Rappenhof beim Glemstal.

(955) *Senecio Fuchsii* Gmel. Bei der Wildparkstation; zahlreich im Pfaffenwald beim Schatten und gegen Vaihingen a. F.

(963) *Cirsium acaule* All. Auf dem „Bergle“ über Zizishausen a. N.
(966) *Cirsium eriophorum* Scop. Bei Zizishausen a. N.
(968) *Carduus acanthoides* L. Neckarweihingen; Untertürkheim.
(969) *Carduus crispus* L. Im Neckartal auch bei Unterboihingen und Zizishausen (1920) (s. auch oben).
(970) *Onopordon Acanthium* L. Bei der Glemsmühle zwischen Ditzingen und Nippenburg; Cannstatt, unterhalb des Hahnschen Muschelkalkbruches.
(975) *Serratula tinctoria* L. Dürrbachwald über Wangen.
(980) *Centaurea montana* L. Am obersten Glemstal.
(994) *Prenanthes purpurea* L. Verbreitet: auch in den Wäldern um Kaltental; beim Schatten und am obersten Glemstale; am Lindentäle; Dürrlawang bei Möhringen.
(995) *Lactuca Scariola* L. Auf den Fildern auch bei Vaihingen.
(997) '*Lactuca muralis* Less. Bopser; Elsentälchen bei Kaltental; Pfaffenwald beim Schatten und gegen Vaihingen a. F.; Wald zwischen Weidach und Plattenhardt.
(1001) *Crepis foetida* L. Kahlhieb im Schwarzwildpark.
(1016) *Hieracium boreale* Fr. Dachswald über Kaltental; Wälder über Gablenberg und bei Sillenbuch.

Ungleich schwieriger ist die Feststellung von Standorten, die in Abgang gekommen sind. Das Beispiel von *Thypha latifolia* L. gemahnt uns zur Vorsicht; konnte doch die Pflanze, seit Jahrzehnten am Schattensee vermißt, 1919 dort wieder festgestellt werden! Jedenfalls aber steht fest, daß mit dem Anwachsen Stuttgarts im letzten Jahrzehnt ein starker Rückgang der Pflanzenwelt seiner näheren Umgebung, ganz besonders gegen Botnang und Degerloch zu, eintrat. Seit Jahren vermissen wir z. B. *Trollius Europaeus* L. im Botnanger Tal, ebenso *Teucrium chamaedrys* L. am Bopser; von der Steppenheide an der Neuen Weinsteige *Aster Amellus* L. und *Inula salicina* L., von der am Pfaffenweg *Anthyllis vulneraria* L., *Gymnadenia odoratissima* Rich., *Gentiana germanica* Willd. und *Galium boreale* L.; *Gentiana ciliata* L. fanden wir bei Heslach und Degerloch nicht mehr; usw. Aber auch sonst im Gebiet macht sich der zerstörende Einfluß des Menschen und seiner Wirtschaft geltend. Noch 1888 konnte Kirchner etwa *Orchis latifolia* L. als „häufig“; *O. morio* L., *Anthyllis vulneraria* L., *Vinca minor* L., *Campanula Rapunculus* L. und *C. persicifolia* L. als „nicht selten“ bezeichnen; und wie manche gerade unserer schönen und charakteristischen Pflanzen wird überhaupt verschwunden sein! Ein untrügliches Zeichen der Zeit ist uns in diesem Sinne die doch fast unverwüstliche *Anemone nemorosa* L., die noch in den Tagen

unserer Kindheit allenthalben im Bopserwald die weitesten Blütenteppiche bildete, von welchen aber schon heute nimmer viel übrig ist. Verflossene Zeiten! Trotz gründlicher Beobachtung während eines Jahrzehnts konnten wir noch nicht zwei Drittel der Pflanzen nachweisen, die KIRCHNER 1888 für das Gebiet angibt!

Auf Vollständigkeit können unsere Mitteilungen nach keiner Seite hin Anspruch machen; dagegen möchten sie zu der noch immer lohnenden weiteren Durchforschung der Stuttgarter Flora anregen. Vollendet ist diese ja letzten Endes überhaupt nie. „Alles fließt," lehrt Heraklit; „in den nämlichen Fluß steigen wir und steigen wir nicht."

(Abgeschlossen im Oktober 1920.)

Zur Stratigraphie des Keupers in Südwestdeutschland.

Von G. Stettner in Heilbronn.

Im 70. Jahrgang der Jahreshefte (1914, S. 1) habe ich „einige Keuperprofile aus der Gegend von Heilbronn" mitgeteilt, teils um die grundlegenden Veröffentlichungen R. LANG's zu ergänzen, teils und vor allem um neue stratigraphische Probleme aufzuwerfen. Ich wollte zu erneuten gründlichen Untersuchungen Veranlassung geben, und zwar tat ich dies nach wiederholten mündlichen und brieflichen Besprechungen mit den Herren E. FRAAS und BENECKE.

Zu meiner Problemstellung nimmt nun Herr Prof. Dr. RICH. LANG im 75. Jahrgang (1919, S. 185) Stellung: Die Keuperstratigraphie ist geklärt, Probleme, wie ich sie aufwerfe, könne es gar nicht mehr geben. „Diese Arbeit", sagt er, „ist geeignet, Verwirrung und Unklarheit an Stelle des früher als richtig Erkannten zu setzen. Ich hätte es unterlassen, über die Arbeit das Wort zu ergreifen, obwohl sie schwere Angriffe gegen mich enthält, wenn nicht die Gefahr bestünde, durch Schweigen bei den mit der Keuperstratigraphie weniger Vertrauten der Festsetzung irrtümlicher Auffassungen über diese in ihrer Eigenart höchst interessanten Schichten

Raum zu geben". Er weist dann eingehend nach, daß die gelben Sandsteine von Löwenstein und vom Stromberg („Pseudorät") keine dem Nürtinger Rät gleichzusetzende Schicht seien, was ich selbstverständlich nicht behauptet habe, daß die von mir versuchte Parallelisierung der süddeutschen Keuperschichten durchaus im Widerspruch mit der bisher üblichen stehe, und daß die anerkannt besten Kenner und Forscher eine andere Auffassung vertreten haben. Auf diese Weise ist das Problem wissenschaftlich nicht zu lösen. Ich muß nach wie vor meine Problemstellung als berechtigt und notwendig aufrecht erhalten, auch auf die Gefahr hin, daß dadurch zunächst „schwere Verwirrung" angerichtet wird. Ob mein Lösungsversuch bereits durchaus das Richtige trifft, mögen genaue Untersuchungen erst zeigen.

Was R. Lang gegen mich im einzelnen einwendet, läßt fast den Schluß zu, daß er meine Ausführungen nicht sehr gründlich gelesen hat.

Ich glaube selber sehr deutlich gezeigt zu haben, daß Sandsteinschichten „fortwährend die Mächtigkeit wechseln, auskeilen und durch Mergel, Steinmergel oder andere Sandsteine ersetzt werden"; das Wesen der Thürach'schen Gliederungsart glaube ich nicht bloß anerkannt, sondern mir durchaus zu eigen gemacht zu haben.

Ich habe versucht, im Anschluß an die Entwicklung im Westen (marine Fazies) eine Gliederung nach Mergelhorizonten, soweit dies nur irgend möglich ist, durchzuführen; ich wüßte auch wirklich nicht, wie man dies noch genauer und vollständiger sollte tun können; ich habe also nicht bloß theoretisch ein Prinzip aufgestellt, sondern habe es auch in der Praxis durchgeführt. Diese Gliederung nach Mergeln „schließt nicht aus, daß man die großen Hauptabteilungen des Keupers nach Sandsteinen benennt", und zwar deshalb, weil diese für den ersten Blick weit charakteristischer sind als die Mergel; mit der Gliederung nach Mergelhorizonten hat dies gar nichts zu tun.

Ich sagte, daß Lang's Gliederung des Strombergkeupers auf den Löwensteiner Keuper schwer anwendbar sei, und zwar deshalb, weil Lang nicht immer mit demselben Namen dieselben Schichten bezeichnet. Damit wollte ich keinen „schweren Vorwurf" aussprechen („der als völlig unberechtigt energisch zurückgewiesen werden muß"); denn Irrtümer im Keuper sind sehr leicht möglich. Ich bin nun aber doch genötigt, darauf hinzuweisen, daß Lang am

Blankenhorn (vgl. Jahresh. 1909, S. 129, Profil XXII No. 9) die dort gut entwickelte, an Fossilien reiche Ochsenbachschicht nicht gefunden, sondern ihre Lage höher am Hang, unmittelbar unter der Sandgrube des Stubensandsteins (No. 4) eingetragen hat; die Grenze zwischen „Stubensandstein“ und „Oberen bunten Mergeln“ hat er mitten durch die graugrünen glimmerreichen Sandsteine (No. 11—15) meiner „grauen Mergel“ gelegt und die Bausandsteine am Blankenhorn den „Oberen bunten Mergeln“ zugeteilt. In den Profilen XIX, XX und XXI werden die Bausandsteine von Gündelbach, Ochsenbach und Hohenhaslach noch zum Stubensandstein gerechnet; erst unter diesen beginnen die Oberen bunten Mergel. Da die Grenze zwischen den Roten Mergeln und dem Steinmergelkeuper zwischen die Bausandsteine und die graugrünen glimmerreichen Sandsteine zu legen ist (auch nach dem Vorgang der badischen und lothringischen Geologen), war es unmöglich, Lang's Gliederung im Stromberg auf meine Gliederung bei Löwenstein anzuwenden; auch von „anderer Seite“ wird nicht gezeigt werden können, wie dies zu machen ist. Eine Nachprüfung an Ort und Stelle hat meine Gliederung jedenfalls nicht zu scheuen.

Es muß einigermaßen überraschen, daß sich R. Lang gegen die Berechtigung meiner Problemstellung auf Thürach beruft. Dieser war es ja gerade, der die gelben Sandsteine im Stromberg als Rät i. e. S. (= Nürtingen) und die Mergel darunter als Knollenmergel bezeichnet hat. Er hat dann auf dieser Grundlage seine Untersuchungen nach Westen, nach Baden hinein fortgesetzt; und darin hat ja vermutlich die ganze derzeit anerkannte, m. E. irrige Parallelisierung des oberen süddeutschen Keupers ihre Wurzel.

Zum Profil Burg Rotenberg möchte ich nur bemerken: es fragt sich sehr, ob der Lias nicht auf den Knollenmergeln herabgerutscht ist und diese verdeckt. Das ganze Profil, das ich persönlich nicht kenne, scheint durchaus für meine Auffassung zu sprechen, und ich muß die Frage zurückgeben: Wenn Lang's Parallelisierung richtig wäre, wohin wären dann die mächtigen gelben Sandsteine des Pseudorät mit ihren grauen Schiefertonen bei Wiesloch verschwunden?

Wer die Profile links und rechts vom Rhein vergleicht, dem kann unmöglich entgehen, daß die Entwicklung auf beiden Seiten auffallend ähnlich ist; wenn die Auffassung über die Stellung dieser Schichten völlig verschieden ist, so muß die bisher übliche Parallelisierung irrig sein. Um zu einer erneuten

Untersuchung Anlaß zu geben, stelle ich nocheinmal die Schichtenentwicklung in aller Kürze zusammen, und zwar so, wie ich den Zusammenhang als richtig vermute.

Linksrheinischer Keuper.	Rechtsrheinischer Keuper.
Oberer Keuper (Rät).	(Oberer Keuper.)
Oberes Rät:	
ca. 1 m graue oder gelbe Mergel;	1. Rätsandstein (Nürtingen) od. stellenweise gelbe Mergel;
ca. 7 m rote Tone, die leicht rutschen.	2. Knollen- oder *Zanclodon*-Mergel;
Unteres Rät:	
schwarze Schiefertone mit gelben Sandsteinen (Rätfossilien);	3. gelbe Sandsteine mit dunkeln Schiefertonen, in Baden mit Rätfossilien, im Stromberg mit Fossilien, deren Rätnatur teils behauptet, teils bestritten ist;
	(Mittlerer Keuper.)
stellenweise (Bl. Niederbronn S. 50) bunte Mergel mit Steinmergelknollen, sandigen Mergeln und Bonebeds;	1. bunte Mergel mit Steinmergelknollen und einigen Sandsteinbänken;
stellenweise (Villers-Bettnach) mürbe gelbliche und weißliche Sandsteine;	2. Stubensandstein i. eng. Sinn;
oolithische, meist weißliche Dolomite und Kalke in grünlichen Tonen.	3. oolithische Breccienkalke u. weißliche Kalkmergel mit graugrünen Tonen.
Mittlerer Keuper.	
1. Steinmergelkeuper:	4. Steinmergelkeuper:
bunte Mergel mit Sandsteinlagern und Steinmergelbänken;	bunte Mergel mit Sandsteinlagern und Steinmergelbänken;
graue Mergel mit fossilreichen oolithischen Dolomitbänken;	graue Mergel mit der fossilreichen oolithischen Bank und der Ochsenbachschicht im Hangenden und graugrünen glimmerreichen Sandsteinen im Liegenden;
2. rote Mergel mit Gipslagern;	5. Rote Mergel mit Bau- und Kieselsandsteinen und mit Gipslagern;
3. Platten- und Zellendolomite (Hauptsteinmergel), stellenweise mit roten Mergeln.	rote Mergel mit den Plattendolomiten der Lehrbergbänke und mit Zellendolomiten.
Unterer Keuper.	(Unterer Keuper.)
Bunte Mergel u. Tone mit Schilfsandstein;	Dunkle Mergel mit Schilfsandstein;
graugrüne Estherienschichten mit Dolomitbänken;	graue Estherienmergel mit Dolomitbänken;
bunte dolomitische Mergel mit Gips;	bunte Estherienmergel mit Gips;
bunte Mergel mit Steinsalzpseudomorphosen (Salzkeuper).	bunte Mergel mit Gipslagern und Steinsalzpseudomorphosen.

Über die Böttinger Marmorspalte sowie über Funde fossiler Pflanzen aus einigen Tuffmaaren der Alb.

Von Dr. **Fritz Berckhemer.**

Mit 2 Textbildern.

Die Böttinger Marmorspalte[1].

Der Böttinger Marmor darf wegen seiner schönen, in allerlei Schattierungen und Gestaltungen rot und weißen, zuweilen auch gelblichen Bänderung als eine der anziehendsten Gesteinsbildungen unseres Landes gelten, und er ist wohl nicht weniger reizvoll durch die Fragen paläontologischer, mineralogischer und allgemein geologischer Art, die sich an ihn knüpfen. Leider ist der alte Staatssteinbruch zu Böttingen längst durch ein Wohnhaus (Nr. 120) überbaut, und auch die späteren, besonders zur Gewinnung von Pflastersteinen angelegten kleineren Anbrüche am Sternenberg sind seit Jahren eingedeckt und Ackerboden breitet sich darüber. Im Herbst letzten Jahres ist man jedoch wieder an die Hebung des verborgenen Schatzes herangegangen, und bei einem Besuche am 17. April ds. Js. zeigte der im „Burggraben“ am Abhang des Sternenbergs eröffnete Bruch das Gestein auf eine Erstreckung von rund 35 m, in 6 m Breite und bis zu einer größten Tiefe von 8 m entblößt.

Neben dem eigentlichen Bandmarmor, der in annähernd senkrechten Platten dasteht, erkennt man hier noch einen in der Hauptsache roten bis rotbraunen, dem Cannstatter Sauerwasserkalk ähnlichen, z. T. groblückigen, gelegentlich auch blätterig aufgebauten oder als Zellenkalk ausgebildeten Sinter. Dieser sog. Wilde Marmor liegt zunächst dem Bandmarmor wagrecht oder nahe so und erst im Wegfallen nach der Seite nimmt die Neigung der Lager zu.

[1] Vgl. Berckhemer, F.: Ein Beitrag zur Kenntnis des „Böttinger Marmors“. Jahresber. u. Mitt. d. Oberrhein. geol. Vereins. Bd. X, 1921. S. 23—36.

Ganz besonders schön war das Herabziehen des Sinters nach beiden Seiten in dem vorübergehend aufgedeckten alten Bruch wahrzunehmen, dem das Profil Abb. 3 a. a. O. entnommen wurde. Die einfachste Deutung dieses Verhaltens scheint die, daß aufsteigende Wasser einst nach Südwest und Nordost übergeflossen sind und so die Sinterlagen allmählich aufgebaut haben. Hierzu paßt gut das Vorhandensein schöner Sinterwellen in Teilen des Wilden Marmors, da Sinterwellen derselben Gestalt und Größe sich in den Baden-Badener Thermen u. a. O. aus abfließendem Wasser bilden.

Überreste von Landpflanzen[1] (*Cinnamomum, Sapindus, Salix* u. a., vor allem aber *Podogonium Knorri* AL. BR., das leitend ist für die obermiocäne Öninger Stufe) mögen vom Wind auf Sinterflächen oder in Tümpel des Quellwassers geweht, von der Feuchtigkeit festgehalten und dann übersintert worden sein. An Tierresten fanden sich bis jetzt im Wilden Marmor eingebettet der von DIETLEN entdeckte und beschriebene Tausendfuß *Julus suevicus*, ferner mehrere Arten von Schnecken, drei verschiedenartige Käfer, mehrere Schmetterlingsraupen, eine Libellenlarve[2], eine wohlerhaltene Assel, ein mit Wahrscheinlichkeit als Skorpion zu deutendes Tier[2], der Schädel eines Nagetiers mit sämtlichen Zähnen des Oberkiefers u. a. Eigentümlicherweise sind manchmal verschiedene der sonst nicht häufigen Tiere in einem Gesteinsstück vereint, z. B. der vermutliche Skorpion berührt sich fast unmittelbar mit Knochenresten und in dem betreffenden Handstück befinden sich noch die Hohlräume von drei anderen Gliederfüßlern; 30 cm von dem Nagetierkopf entfernt hat sich im selben Gesteinsblock ein Schwanz (9 Wirbel) gefunden, welcher der Größe nach mit dem Kopf zusammengehören könnte.

Abb. 1b zeigt, daß im Wilden Marmor gelegentlich noch Jurablöcke von z. T. über ½ m Durchmesser eingelagert sind, die wohl hereingefallen sein müssen, als ihre jetzige Unterlage einmal Oberfläche war; außerdem findet man Bohnerzlehm mit Jurabrocken und Teilen vulkanischen Tuffs (Glimmer, serpentinartiges Mineral), dem auch eine *Helix* sp. entnommen wurde. Er steht in unmittelbarer Berührung mit dem Bandmarmor und muß hereingekommen

---

[1] In der Naturaliensammlung waren bisher vorhanden: *Cinnamomum polymorphum*, unbestimmte Blättchen von *Podogonium Knorri*, das Original zu *Julus suevicus* DIETLEN, zwei unbestimmte Früchte, wohl unbestimmbare Schneckenreste, anders gedeutete Gasblasen. Dazu kommt jetzt das Belegmaterial zu meinen Berichten.

[2] Gütige Bestimmung von Herrn Dr. E. Lindner.

sein, als der darunter liegende Sinter bereits gebildet war, wobei der Auswurf des vulkanischen Materials an einer anderen Stelle erfolgt sein kann. Weniger klar liegen die Verhältnisse bei den Jurablöcken nahe an der Sohle des Bruches, da man nicht weiß, ob der unter ihnen anstehende Sinter durchgeht oder nur eine Höhlung ausfüllt.

Es ist nun nicht so, daß nebeneinander liegende Teile von Wildem Marmor und Bandmarmor gleichzeitige Bildungen wären, der Bandmarmor setzt vielmehr an den Lagen des „Wilden" scharf ab, wofür als hübsches Beispiel der Fund eines weidenartigen Blattes angeführt sei, dessen allein vorhandene eine Hälfte mit der Bruchfläche am Bandmarmor abstößt. Es haben demnach Zerreißungen im Wilden Marmor stattgefunden, welche die Ablagerung von Bandmarmor als Gangbildung in ihm ermöglichten. Der Bandmarmor sendet auch noch Ausläufer in den angrenzenden vulkanischen Tuff und Wilden Marmor hinein, und es wurden Sintergänge wahrgenommen, die zugleich Wilden Marmor und Bandmarmor durchsetzen. Quenstedt[1] hatte seinerzeit beobachtet, daß der Bandmarmor unmittelbar zwischen plumpem ε-Gestein stecke und „oben, wo das Sprudelwasser abfloß" einige Bänke (Wilder Marmor?) horizontal liegen; an den jetzigen Aufschlüssen ist freilich noch kein Anlagern des Bandmarmors an deutlich anstehendes ε-Gestein zu sehen.

Es ist natürlich, daß man beim Anblick des Bandmarmors fragt, wie denn diese Bänderung zustande gekommen sein möge. Bei der Ähnlichkeit mancher Bänderungsarten des Marmors mit der der Achate liegt es nahe, z. B. eine Entstehung dieser Bänder unter Mitwirkung von Diffusionsvorgängen[2] wenigstens in Erwägung zu ziehen. Doch wollen wir darauf jetzt nicht eingehen, sondern auf das Verhalten von zwei rotbraunen, z. T. lückigen Bändern hinweisen, die in Abb. 1a dargestellt sind. Das eine Band (*a*) 7 cm breit in 4 m Tiefe, mißt bei 8 m nur noch 1 cm; die Breite des anderen Bandes (*b*) beträgt bei seinem Beginn in einigen Metern Tiefe 10 cm, bei 6 m 4 cm und in 8 m Tiefe ½ cm. Also eine deutliche Abnahme der Hydroxydbildung mit der Entfernung von

---

[1] v. Quenstedt. Erläut. zu Bl. Blaubeuren. 1872. S. 17—18.

[2] Man müßte in solchem Falle zur Bildung von Eisenhydroxyd an ein Eindringen von Sauerstoff in bereits vorhandenen Sinter denken, womit gesagt ist, daß hier Calciumcarbonat und Eisenhydroxyd keine streng gleichzeitigen Fällungen darstellen könnten (vgl. dagegen Berckhemer, a. a. O. S. 27).

der Oberfläche in diesen Fällen. Eine Abnahme der roten Färbung nach der Tiefe zu soll ebenfalls die nachher zu erwähnende Bohrung erkennen lassen. Auch der die Quellspalte[1] begrenzende Marmor ist stark braunrot gefärbt; es sind dies die letzten Absätze in der Spalte, die somit in zeitlichem Zusammenhang stehen mit dem Abzug des Quells aus ihr.

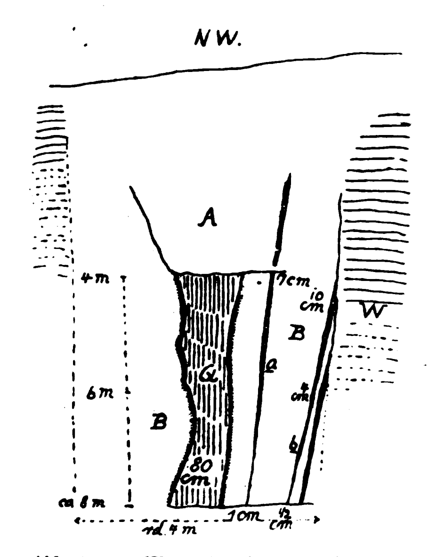


Abb. 1 a. NW-Ende des Bruches am Sternenberg. (17. 4. 21.)

B = Bandmarmor, a u. b = rote Bänder, W = Wilder Marmor, Q = Quellspalte mit Letten erfüllt, A = Abraum eines alten Bruches.

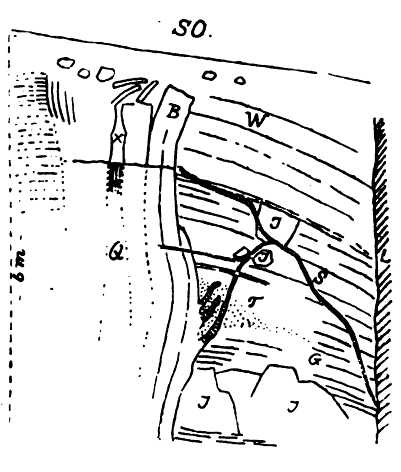


Abb. 1 b. SO-Ende des Bruches. (17. 4. 21.)

Q = Quellspalte mit Letten (25 cm bei ×), J = Jurablöcke, T = vulkanische Gemengteile, S = Sintergänge, G = Gasblasen.

In dem roten Teil des Bandmarmors, von der Nordostbegrenzung des Ganges 1 m entfernt und in 2 m Tiefe, fand ich noch ganz unerwartet einen Tausendfuß, nicht in eingerollter Stellung, wie öfters im Wilden Marmor, sondern mehr gestreckt, d. h. das Tier ist offenbar während des Herumkletterns an der Wand, beim Versuche sich zu retten, eingesintert worden.

[1] Die Deutung des betr. Raumes als noch vom Sinter frei gebliebene Quellspalte stützt sich auf seine Erfüllung mit Letten bis zur größten Tiefe und durch den gesamten Bruch hindurch sowie die einander entgegengewölbten Oberflächen des Marmors beiderseits vom Spaltenraum. — Vgl. auch v. Quenstedt, a. a. O. S. 18.

Sehr zu beachten ist dann der Nachweis von **Aragonit** im Bandmarmor, weil der Karlsbader Sprudelstein, mit dem der Böttinger Marmor von QUENSTEDT in Parallele gesetzt worden ist, aus Aragonit besteht. Im Abraum des alten Bruches konnten bei dessen Aufdeckung mehrere Stücke Aragonit gesammelt werden, und man möchte vermuten, daß er in größerer Tiefe reichlicher anstehe, allein in dem an die Techn. Hochschule Stuttgart gesandten Teil der Proben einer Bohrung bis zu 29 m Tiefe ist mir kein Aragonit aufgefallen. Inzwischen wurde beim Profil Abb. 1a in 7 m Tiefe und 50 cm von der SW-Wand der „Quellspalte" ein Nest von Aragonit angebrochen.

Die Ausnahmestellung des Vorkommens, trotz der sonstigen zahlreichen vulkanischen Punkte im Uracher Gebiet, läßt die Frage nach den möglichen Ursachen dieses Verhaltens nicht unberechtigt erscheinen. Bei Vichy[1] z. B. bricht die Quelle an einer Querspalte hervor, welche die Hauptbruchlinie durchkreuzt; wie weit Ähnliches für Böttingen zutreffen könnte, liegt wegen der mangelnden Aufschlüsse noch nicht klar. Leider sind mir Aufzeichnungen über die beim Bau der Wasserleitung einst sichtbaren Verhältnisse nicht bekannt. Ich erwähne nur, daß die Marmorplatten im Bruch am Sternenberg ungefähr NW, in hercynischer Richtung streichen, also nach dem Basalt von Gruorn, und DEECKE[2] hat andererseits darauf hingewiesen, daß man durch Verbindung der beiden Quellpunkte Böttingen und Laichingen eine varistisch gerichtete Linie erhalten würde. Nach meinen Erkundigungen[3] setzt der Marmorzug des Sternenberg nicht bis zum Hause Nr. 76 der Steige fort, sondern schlägt gerade vorher eine mehr WSW genäherte Richtung ein, die gegeben ist durch den eingedeckten Bruch gegenüber Nr. 76, die Lage des alten Staatssteinbruches (Haus Nr. 120), die Marmorvorkommen in und am Adler, welche ich selbst gesehen habe, sowie den aufgefüllten Bruch in einem dazwischenliegenden Garten. Die Gesamtlänge vom Südostende des Sternenbergbruches bis zum Adler beträgt ca. 320 m. Der Marmor soll aber noch weiter unter Haus

---

[1] Z. Schréter, Die Spuren der Tätigkeit tertiärer und pleistozäner Thermalquellen im Budaer Gebirge. Mitt. a. d. Jahrb. d. Kgl. Ung. Geol. Reichsanst. XIX. Bd. 5, H. 1912. S. 240.

[2] W. Deecke, Tektonik und Vulkanismus in Südwestdeutschland. Zeitschr. d. D. G. G., Monatsber., 69. Bd. 1917. Briefl. Mitt. S. 216 u. 217.

[3] Herr Hauptlehrer Bengel in Böttingen hat mich hierbei in dankenswerter Weise unterstützt.

Nr. 16 gerade gegenüber fortsetzen, sowie unter A und Nr. 119 sich gefunden haben, wodurch eine weitere Richtungsänderung gegen SW hin angedeutet zu sein scheint; der Verlauf wäre jetzt ein etwa varistischer und würde noch innerhalb der inneren Hälfte des Dorfes dieses durchqueren. Die angeführten Vorkommen legen sich, grob ausgedrückt, in einem mit 190 m als Halbmesser geschlagenen Kreisbogen von 390 m Länge um den beim Rathaus und Schulhaus sowie weiter östlich vorhandenen Tuff. Für ein Vorhandensein von Tuff außerhalb dieses Bogens oder Polygonzuges konnte ich noch keinen Anhaltspunkt gewinnen; vom Tuffmaar selbst soll der Marmor durch Juragestein getrennt sein, jedoch in der Nähe des Adler der Tuff dort beginnen, wo der Marmor aufhört. Im Mauerwerk des Adler und der dazugehörigen Scheuer sind in früheren Zeiten Brocken eines vulkanischen roten Tuffes, z. T. in Verbindung mit Sinter und Erbsenstein, in größerer Anzahl eingebaut worden, und das von Graf MANDELSLOH[1] vor 80 Jahren mitgeteilte, aber bisher nicht bestätigte Übergehen von Marmor in roten Tuff bezieht sich wohl auf ein ähnliches oder vielleicht eben dieses Vorkommen. Anzeichen von Sortierung des Materials, sowie Knochen und Schneckenreste in diesem roten Tuff deuten an, daß Einschwemmungen wohl nicht gefehlt haben, und daß man hier nicht ohne weiteres den Ort der Ablagerung auch als den der Eruption ansehen darf[2].

Den lehrreichen Einblick in die eigentümlichen Lagerungsverhältnisse des Böttinger Quellsinters und damit auch die Möglichkeit, seine merkwürdigen organischen Einschlüsse kennen zu lernen, verdanken wir vor allem den Marmorwerken RUPP & MÖLLER in Karlsruhe sowie Prof. GÖHRINGER daselbst, auf dessen Rat die Erschließung begonnen wurde. Es ist anzunehmen, daß die Ausbeutung des Marmors am Sternenberg fortgesetzt wird, so daß ich hoffen darf, im nächsten Jahresheft weiter über diese Angelegenheit berichten zu können.

Pflanzenfunde aus den Maaren bei Erkenbrechtsweiler, von Grabenstetten und von Hengen.

Nicht weniger überraschend als die Ergebnisse in Böttingen sind die Funde, zu welchen der Bau von Wasserleitungen in einigen Tuffmaaren der Alb Gelegenheit gab. Vor allem: es war geschichteter

[1] **Branco**, W., a. a. O. S. 178.

[2] Vgl. **Berckhemer**, a. a. O. S. 28.

Tuff[1] vorhanden. Grabenstetten und auch Hengen z. B. lieferten einen vulkanischen Tuff, der zwischen Lagen gröberer Teilchen in wiederholtem Wechsel solche von mehr toniger Beschaffenheit zeigt, woraus sich eine ebensolche Wiederholung des Ablagerungsvorganges ablesen läßt. Ineinandergefaltete Absätze von verschiedener Korngröße (Grabenstetten) deuten auf Rutschungsvorgänge im Maarkessel hin. In Grabenstetten kommen dazu schmutzigweiße, kalkige Massen mit beigemengten Gesteinstrümmern verschiedener Art sowie konkretionsartige, weiße Knollen mit Septarienzerreißungen im Innern. Zur Zeit als Branco seine Arbeit über die Vulkanembryonen schrieb, kannte man die geschichteten Tuffe der Maarkessel nur als Sonderfälle; doch war Branco (a. a. O. S. 8—10) der Überzeugung, daß sie in den 38 Maaren oben auf der Alb allgemeiner zugegen sein müßten und nur wegen der fehlenden Aufschlüsse nicht gesehen werden könnten. Jetzt waren Aufschlüsse da, und von den fünf, die ich zu besuchen Gelegenheit hatte, zeigten vier geschichteten Tuff und beim fünften läßt das Vorhandensein organischer Reste schließen, daß Einschwemmungen nicht ganz gefehlt haben. Auch im Maar von Donnstetten wurde von Bräuhäuser (nach freundl. mündl. Mitteilung) geschichteter Tuff beobachtet. Branco (a. a. O. S. 8—10) neigt zur Annahme, daß die im obersten Horizonte der Tuffsäule sich findenden Tuffschichten meist unter Wasserbedeckung entstanden seien, indem aus dem Maarkessel ein See wurde. Ob dies für unsere Vorkommen ausnahmslos zutrifft, soll jetzt nicht untersucht werden, jedenfalls aber haben wir geschichtete Tuffe. 4 davon sind neu, so daß die von Branco aufgezählten 9 Fälle auf 13 kommen.

Organische Überreste sind nach Branco (a. a. O. S. 189) aus 7 Tuffvorkommen von über 120 bekannt, davon hatten 3 nur Reste von *Helix* ergeben, die der Art nach nicht bestimmt werden konnten; daran reihen sich die Funde Bräuhäuser's[2] vom Rauberbrunnenmaar. An Pflanzen wird aus vulkanischem Tuff allein eine Frucht von *Grewia crenata* Ung. sp. aus dem Maar südlich Hengen (Br. Nr. 15) genannt — von der Blätterkohle des Randecker Maars sehen wir

[1] Branco, W.: Schwabens 125 Vulkanembryonen usw. Dies. Jahresh. 51. Jahrg. 1895. S. 88 u. 193. — Fraas, Eb.: Nachtrag zu d. Begleitw. v. Bl. Urach. 1902. S. 6. — Reich, Herm.: Stratigr. u. tekton. Studien im Uracher Vulkangeb. Inaug.-Diss. 1915. S. 31.

[2] M. Bräuhäuser, Das Basalttuffmaar am Rauberbrunnen. Jahresber. u. Mitt. d. Oberrhein. geol. Ver. N. F. Bd. VIII. 1919. S. 37—57.

dabei ab. Dazu gesellen sich jetzt 4 weitere Vorkommen mit Pflanzenresten, die nur in einem Falle von einer Schnecke als dem einzigen Tierrest begleitet waren.

1. *Juglans* cf. *nux taurinensis* Ad. Brongn. aus dem Tuffvorkommen an der Straße Erkenbrechtsweiler—Burrenhof (s. Geogn. Bl. Kirchheim, 2. Aufl.). An dieser Stelle fand ich bei einem Besuche am 11. 2. 21 den Basalttuff auf eine Erstreckung von über 50 m durch den Wasserleitungsgraben angeschnitten, der sich hier gerade ungefähr längs dem Feldwege hält, der auf der Karte eingezeichnet ist. Der Tuff stand stellenweise 80 cm mächtig an, war von meist lockerer Beschaffenheit,



a



b

Abb. 2. *Juglans* cf. *nux taurinensis* Ad. Brongn. (nat. Gr.)
a) Ansicht der etwas schräg liegenden Nuß. Tiefe Gruben; schmale Grate mit „Nähten"; rechts Einbuchtungen beiderseits von der Basis.
b) Ansicht senkrecht zur Scheidewand. Längsleisten.

ließ jedoch auch eine 2½ m breite, felsige Tuffmasse erkennen. Schichtung wurde nicht wahrgenommen; dagegen sind im Tuff unregelmäßige weißliche und rötliche Kalkknollen mit septarienartigen Rissen verteilt, wie sie bereits von Grabenstetten angegeben wurden. Zwischen dem bei der Grabung im Bereich des Tuffvorkommens ausgehobenen Gestein hat nun das älteste Töchterchen von Pfarrer Langbein in Erkenbrechtsweiler die in Fig. 2 abgebildete Nuß aufgefunden. Die geringe umhüllende Masse ist weißlich, von kreidiger Beschaffenheit mit beigemengten kleinen Gesteinsbröckchen. Die sehr gut erhaltene Schale selbst besteht aus weißem kohlensaurem Kalk und ist mit einer dünnen schwarzen Schicht überzogen. Die Länge der Nuß beträgt 38 mm, die Breite von der einen Hälfte zur anderen 34,5 mm und senkrecht hierzu 33 mm. Ihre Schale

zeigt z. T. mit einspringenden Wänden versehene, tütenförmige Gruben, deren Öffnungen der Nußspitze zu geneigt sind. Die Tiefe der Gruben beträgt bis zu einem halben Zentimeter, die dazwischen liegenden Grate sind schmal, öfters mit einer Art Rinne in der Mitte, und die Längswände reihen sich teilweise zu mehr durchgehenden Längsrippen aneinander (5—6 längere Rippen auf jeder Schalenhälfte). Die Nuß von Erkenbrechtsweiler steht durch die Tiefe der Gruben und die schmalen, steilen Wände der nordamerikanischen *J. cinerea* L. nahe, während die äußere Form an die gleichfalls dort beheimatete *J. nigra* L. erinnert. Merkwürdig ist die Einsenkung jeder Schalenhälfte beiderseits von der Anheftungsstelle der Nuß.

Ad. Brongniart [1] hat 1822 als *Juglans nux taurinensis* eine Nuß mit tiefen Runzeln und schmalen Graten beschrieben und abgebildet. Die Form der Gruben auf seiner Abbildung paßt nicht übel zu der unserer Nuß von Erkenbrechtsweiler, ebenso Länge und Breite der Abbildung, die sich zu 33 und 31 mm ergeben. Die Kopie, welche Heer in seiner „Tertiären Flora der Schweiz" von der Originalabbildung Brongniart's bringt, ist etwas verschwommen und um ein Weniges in den Maßen verändert. — Es müßte nun freilich auch noch der Kern der Nuß untersucht werden, doch wurde auf die Öffnung des schönen, bis jetzt einzigen Stückes vorerst verzichtet.

Obgleich die ursprüngliche Lage der Nuß zum Tuff nicht bekannt ist, so kann für ihre Zugehörigkeit zu ihm doch einige Wahrscheinlichkeit aufgebracht werden. Nämlich 1. nach dem Auffinden an der Tuffstelle, 2. der Ähnlichkeit des anhaftenden Gesteins mit dem „Süßwasserkalk" von Grabenstetten, 3. der Erbeutung einer Tuffbestandteile enthaltenden *Torquilla* cf. *Schübleri* Kl. durch das jüngste Töchterchen von Pfarrer Langbein an derselben Stelle, 4. das mittel- und obermiocäne Alter der *Juglans nux taurinensis* von Turin und Val d'Arno [2].

Es ist mir nicht bekannt, daß diese Nuß in Deutschland schon gefunden wäre, und in Württemberg führt Schütze in Engel's Wegweiser (1908) nur *Juglans acuminata* Al. Br. aus der Brackwassermolasse an, sowie *J. paviaefolia* Heer ms. aus dem Cannstatter diluvialen Sauerwasserkalk. *J. bilinica* Ung., das Blatt,

---

[1] Mém. du Museum d'Histoire Naturelle. Bd. VIII. Paris 1822. S. 322—324. Taf. 17, Fig. 6a.

[2] Zittel, Paläophytologie. S. 447.

von dem HEER[1] vermutet, daß es mit der Turiner Wallnuß zusammengehöre, wird von KLÜPFEL[2] aus dem Randecker Maar angegeben, ist aber in dem Verzeichnis der Naturaliensammlung, welches später allgemeine Verbreitung fand, nicht mehr aufgeführt.

2. Grabenstetten (Br. Nr. 11). Bereits einige Zeit bevor mit der Aushebung von Leitungsgräben in Grabenstetten begonnen wurde, hatte Pfarrer TH. HERMANN in Grabenstetten zwei lose Stücke Basalttuff mit Resten monocotyler Pflanzen aufgefunden, die aus dem Dorfe stammen sollten. Als dann in Grabenstetten selbst gegraben wurde und geschichteter Tuff herauskam, riet er mir, diesen Tuff auf organische Überreste zu untersuchen. Bei einer ersten flüchtigen Begehung wurde nichts gefunden; mit dem weiteren Fortschreiten der Grabarbeiten gelang es aber Pfarrer HERMANN ein Blatt zu erbeuten. Auf die Nachricht davon ging ich wieder nach Grabenstetten (28. 3. 21) und geriet bald an eine günstige Stelle, die unter Beihilfe von Kaufmann KELLER, Grabenstetten, in wenigen Stunden 8 verschiedene Pflanzenarten[3] ergab, nämlich *Populus attenuata* HEER, *Ulmus* cf. *Brauni* HEER, *Juglans* cf. *bilinica* UNG., *Acer* sp., cf. *Machaerium* sp., ein weiteres dicotyles Blatt, dazu *Cyperites* sp. und cf. *Bambusa* sp. Der geschichtete Tuff steckte hier — wo die Lindengasse von der Uracherstraße abzweigt und am Roten Brunnen vorüberführt, also nahe der Mitte des Maars — in einzelnen Brocken ohne jeden Zusammenhang, z. T. mit senkrechter und schiefer Stellung der Schichten, inmitten eines mehr losen Tuffes und hatte eine Störung erlitten, sei es infolge einer neuen Eruption oder durch nachträgliche Bewegung des Maaruntergrundes. Nicht weit von der westlichen Grenze des Maars wurde auch eine etwa 1 m lange Scholle geschichteten Tuffs in gegen das Maar geneigter Lage beobachtet. Es waren Maßnahmen getroffen worden, von dem geschichteten Tuffmaterial möglichst viel zu sichern, doch geschah die Einfüllung des günstigen Grabenteiles so unversehens, daß dies nicht ausgeführt werden konnte. Pfarrer HERMANN hat dann trotzdem noch beim Hause von Kaufmann KELLER eine Reihe von Pflanzenresten bekommen können: ein prächtiges Blatt von *Populus latior* AL. BR., ein schönes Stammstück, Äste

[1] Heer, O.: Die tertiäre Flora der Schweiz. Bd. III. 1859. S. 91.

[2] Diese Jahresh. 1865. S. 152–156.

[3] Die in diesem Bericht mitgeteilten Pflanzenbestimmungen sind von Herrn Prof. Eichler in liebenswürdiger Weise nachgeprüft worden. Er hat sich damit einverstanden erklärt.

mit Verzweigungen, größere Rohrstücke mit Knoten und eines mit Abzweigungen, die Prof. EICHLER als *Bambusa* sp. bestimmte, sowie ein Grasährchen, das er ebenfalls hierher stellt. Dazu kommen 2 Arten dicotyler Blätter, die verschieden sind von den bereits angeführten und die Zahl der Arten vorläufig auf 11 erhöhen.

Die durch Anlage des Wasserleitungsnetzes sichtbar gewordenen Tuffvorkommen hat Pfarrer HERMANN auf der Markungskarte 1 : 1250 eingetragen und teilt über das Maar selbst folgendes mit: Das Tuffvorkommen hat ungefähr die Form eines Kreises mit einem Durchmesser von rund 370 m und dem Mittelpunkt im Grundstück Nr. 273. Die nördliche Umgrenzung ist ziemlich gesichert, die südliche dagegen konnte nur auf zwei Grenzpunkte gestützt werden, die aber nicht einwandfrei sind. Im südwestlichen Kreisteil befindet sich ein Sumpfgebiet, das wesentlich tiefer liegt als das übrige Maar (unter der an sich schon tiefer liegenden Oberfläche folgen noch bis 2 m aufgefüllter Boden). Die Pflanzenreste fanden sich unmittelbar nördlich von diesem Sumpfgebiet. Das im Maar sich sammelnde Wasser nimmt seinen Abfluß nach Westen. Südwestlich vom Roten Brunnen, dem Sumpfe zu, sind im Wasserleitungsgraben noch Überreste eines Balkenrostes aus Birkenholz aufgefunden worden, für dessen genaueres Alter man aber keine Anhaltspunkte hat.

3. Hengen (Br. Nr. 13). Neben Erkenbrechtsweiler (s. 4.), das damals erst in Angriff genommen wurde, war Hengen das einzige Maardorf, in dem die Grabarbeiten noch im Gange waren. Den Hinweis darauf verdanke ich wieder Pfarrer HERMANN. Leider kam ich dorthin erst, nachdem nahezu alle Gräben eingefüllt waren, hatte aber das Glück, an einem vor Haus 77 übriggebliebenen Tuffhaufen doch einiges zu finden: eine größere Anzahl weidenartiger Blätter, die in einem Handstück beinahe ein Blattkonglomerat bilden (2 Blätter an einem Zweiglein wurden als cf. *Salix tenera* AL. BR. bestimmt), dann mehrere Blätter mit ganz ungewöhnlichem Nervenverlauf, ähnlich wie ihn in ETTINGHAUSEN's „Naturselbstabdrücken" das zu den Dalbergien gehörige *Machaerium lineatum* BENTH. Brasiliens zeigt, und wozu auch die unpaarige Fiederung des Blattes passen würde. Dazu kommen zwei weitere Arten dicotyler Blätter und ziemlich gehäuft cf. *Bambusa* sp., sowie *Cyperites* sp. Ein schönes *Juglans*-artiges Blatt zusammen mit cf. *Sparganium* sp. in einem braunen Tuff fielen mir noch vor Haus 27 in die Hände; bei der Entfernung beider Fundpunkte voneinander, der Verschiedenheit des Gesteins, und da geschichtete Tuffe auf der

Zwischenstrecke unter den umherliegenden Resten nicht wahrgenommen wurden, könnte man es in Hengen vielleicht mit zwei getrennten Maartümpeln zu tun haben.

4. Erkenbrechtsweiler. Zu Erkenbrechtsweiler, wo Pfarrer P. LANGBEIN die Tuffaufschlüsse der Wasserleitung in die Markungskarte 1 : 1250 eingetragen hat, konnte man im Maar (Br. Nr. 30) schön das Einfallen der Tuffoberfläche vom Maarrand gegen das Maarbecken beobachten; eine größere Masse felsigen Tuffes befindet sich maarwärts vom Haus Nr. 114, und vor Nr. 115 kam eine geringe Menge geschichteten Tuffs heraus, ebenso gefaltete kreidige weiße Massen; doch ist es mir nicht gelungen, etwas Organisches darin zu finden.

Hingegen konnte der junge HEINRICH LANGBEIN einen Blatteil von *Cyperites* cf. *Custeri* HEER aus den alten Aufschlüssen des Maares (Br. Nr. 31) im Norden von Erkenbrechtsweiler ziehen. Der von DEFFNER angegebene geschichtete Tuff ist dort vorhanden, und Pfarrer LANGBEIN sowie ich selbst entnahmen ihm je ein dicotyles Blatt. Auf einem dieser Blätter, sowie einem von Grabenstetten, hat Prof. EICHLER Reste von Kernpilzen (Sphaeriaceae) erkannt.

5. Wittlingen (Br. Nr. 14). Über das Wittlinger Maar folgen hier die Aufzeichnungen von Dr. DIETLEN[1].

„Bei den im Frühjahr 1921 für die Wasserversorgung im Dorfe Wittlingen gemachten Grabungen hat sich die Ausdehnung dieses Tuffmaars genauer feststellen lassen. An den nach N, O und S ziehenden Dorfstraßen fällt die Maargrenze ziemlich genau mit dem Aufhören der letzten Häuser zusammen, sie entspricht annähernd ringsum dem Verlauf der Höhenlinie 700 auf der Karte 1 : 25 000. Entsprechend dem Verlauf des von O nach W ziehenden Tales sieht man in den Gräben keinen Tuff, sondern eine mächtige Anschwemmung von Ackererde mit kleinem scharfeckigem Weißjuraschutt gemischt, wie dies auch in der geologischen Karte Urach 1 : 50 000 (2. Aufl.) durch eine weiße Aussparung in dem Blau des Tuffes angedeutet ist. Der Tuff besteht im allgemeinen aus einer wie Sand zerfallenden dunkelgrauen Vulkanasche, die sehr wenig Weißjuratrümmer enthält. Darin sieht man eine große Menge sehr harter Tuffbrocken von blaugrauer bis gelbbrauner Farbe, die bis

---

[1] Herr Generaloberarzt a. D. Dr. Dietlen war so freundlich, mir dieselben zur Veröffentlichung zu überlassen, wofür ihm hier noch bestens gedankt sei.

zu 1 cbm groß sind und darüber und so hart, daß sie gesprengt werden müssen. Auch enthalten diese harten Massen, die sich mit scharfer Grenze gegen den umgebenden sandartigen Tuff absetzen, reichlich Einsprengung großer Weißjuratrümmer, die teils reinweiß, teils rötlich oder dunkel rauchgrau aussehen. Meiner Ansicht nach läßt sich dieses Vorkommen von zwei Arten ganz verschiedenen Tuffs nur erklären durch die Annahme wiederholter, zeitlich getrennter Explosionen.

Übrigens ist diese Erscheinung gar nicht so selten; so habe ich in den letzten Jahren noch an zwei Stellen der näheren Uracher Umgebung ein solches Vorkommnis von zweierlei Tuffen gesehen, die gelegentlich der Anlegung neuer Wege aufgedeckt wurden. Einmal an dem Maar im Buckleterteich, Branco 57, wo in dem weicheren, zerfallenden dunkelgrauen Tuff bis zu kopfgroße Stücke harten Tuffs von gelbgrauer Farbe stecken, und dann im Elsachtal, Branco 56, das durch die Anlegung eines Waldweges in der Richtung gegen NW, den Berghang aufwärts, sich viel weiter ausdehnt, als Branco angibt und hier im Wald an der Wegböschung deutlich zweierlei durch Härte und Farbe verschiedene Tuffe zutage treten läßt.

Über das Wittlinger Maar ist noch beizufügen, daß die an der Peripherie an den Tuff angrenzenden Plattenkalke größtenteils nicht mehr in ihrer horizontalen Lage sich befinden, sondern gegen das Zentrum des Maars hin verrutscht sind."

Neben den zerstörenden Wirkungen der gewaltsam hervorbrechenden unterirdischen Kräfte lassen die Pflanzenfunde uns jetzt auch ein freundlicheres Bild schauen von Maartümpeln mit Bambus und Cypergräsern, umstanden von Pappel, Ulme, Nußbaum und andern Pflanzen, und die mitgeteilten näheren Umstände der Funde dürften deutlich gemacht haben, daß wir in ihnen nur Stichproben einer reicheren Pflanzenwelt vor uns haben, deren Reste wenig unter der Oberfläche in manchem Albmaare ruhen mögen.

Wirtschaftliche und kulturelle Bedeutung wissenschaftlicher Forschung.

Rede, gehalten bei der akademischen Feier am 18. Januar 1921

von Prof. Dr. **A. Gutbier**,
d. Z. Rektor der Technischen Hochschule Stuttgart *.

Hochansehnliche Versammlung!
Verehrte Kollegen!
Liebe Kommilitonen!

18. Januar! — Welch eine Fülle von Erinnerungen weckt dieser Tag! In der Zeit der tiefsten Erniedrigung, in die je ein Volk gestoßen ward, den 18. Januar in akademischer Weise zu feiern, hat die gesamte Studentenschaft gebeten. Einstimmig und von Herzen gern hat der Senat dem Wunsche unserer jungen Freunde entsprochen, um sich mit ihnen und allen anderen deutschen Hochschulen zu bekennen zu der Einheit des Reiches. Und daß Sie, hochgeehrte Damen und Herren, unserer Einladung so zahlreich gefolgt sind, gereicht uns zur Ehre und dankbaren Freude.

Zum 50. Male jährt heute sich der Tag, an dem unserer Väter Traum erfüllet ward, BISMARCK's Werk Vollendung fand. Wie glanzvoll, hatten wir noch vor wenigen Jahren geglaubt, würde sich die Halbjahrhundertfeier der Reichsgründung vollziehen — und heute?

Umbraust von politischem Wirrwarr und wirtschaftlich furchtbar bedrängt sehen wir unser armes Vaterland zwei lange Jahre schon, seit der Krieg sein Ende fand. Es gilt wahrlich, alle guten Kräfte in unserem Volke fest zusammenzufassen, auf daß Deutschland nicht versinke in dem verblendeten Haß und Unverstand einer ganzen Welt! Kein Deutscher darf die Hoffnung auf die Wiedergewinnung deutscher Tatkraft, alter deutschen Sitte und auf eine fortschreitende Läuterung unseres Volkscharakters aufgeben[1]! Und die anderen — sie mögen bedenken: Mit Deutschlands Untergang zerbirst die Welt!

Unter denen, die unserem Vaterlande treu, ehrlich und selbstlos wie immer, so auch besonders in diesen Zeiten schwerster Not dienen wollen und werden, sind die deutschen Hochschulen mit allen ihren An-

* Mehrfachen Wünschen entsprechend bringen wir diese Festrede hier im Wortlaut zum Abdruck in der Überzeugung, daß die in ihrem wissenschaftlichen Teil gebotene Übersicht über die bedeutungsvollen Ergebnisse auf dem für uns so überaus wichtigen und interessanten Gebiet der Kohlenforschung unsern Lesern willkommen sein wird. Red.

gehörigen an erster Stelle zu nennen. Die Bahnen, die wir zu wandeln haben an Deutschlands Hochschulen, sind klar vorgezeichnet durch unsere Liebe zur Wissenschaft: Denn Liebe zur Wissenschaft, die nicht Liebe ist zur Menschheit, hat keinen sittlichen Wert[2]!

Wenn Deutschland in den Jahren von 1861 an die ungeheure Umwandlung eines reinen Agrarstaates in jenen 1914 noch so mächtigen Industrie- und Handelsstaat in aller Ruhe überwinden konnte, wenn es möglich war, den gesamten Bevölkerungszuwachs von jährlich fast 1 Million im Inlande zu erhalten, so hatte das seinen Grund in der großzügigen wirtschaftlichen Gesetzgebung, die zu Anfang der siebziger Jahre durchgeführt wurde. Und wenn das Wirtschaftsleben der Jahre von 1871 ab eine Art und Größe erreicht hat wie das keiner früheren Zeit, wenn es in seinen Grundzügen ohne jeden Vergleich in der Weltgeschichte dasteht, so verdanken wir das dem zielbewußten Zusammenarbeiten von Wissenschaft und Technik mit unseren industriellen Betrieben, der Anwendung also der Ergebnisse stiller Gelehrtentätigkeit auf die Praxis[3].

Nur Arbeit und Fleiß, diese beiden ganz allein, werden uns wieder hochbringen! So ist es unser aller hauptsächlichste Pflicht, jenes zielbewußte Zusammenwirken von Wissenschaft und Industrie getreulich und in erhöhtem Maße weiter zu pflegen. An unsere Technischen Hochschulen besonders werden in den nächsten Jahren und Jahrzehnten bisher kaum gekannte Anforderungen gestellt werden. — Wir sind bereit!

Lassen Sie, hochansehnliche Versammlung, uns die wirtschaftliche und kulturelle Bedeutung wissenschaftlicher Forschung betrachten an einem Beispiele, das uns gleichzeitig unseres armen Vaterlandes bittere Not mit am deutlichsten vor Augen führt.

Einer der Hauptfaktoren unseres Wirtschaftslebens ist die Kohle: sie bildet für das an Wasserkräften verhältnismäßig arme Deutschland die wichtigste Quelle der von unserer Industrie und Landwirtschaft benötigten Energiemengen.

In welcher Kohlennot wir uns befinden, weiß die ganze Welt, und doch hat keine andere Nation auch nur einen Finger gerührt, um uns zu entlasten, geschweige gar uns zu helfen!

Wie traurig es in dieser Beziehung um uns steht, zeigen die sehr gründlichen Untersuchungen von G. Dettmar. Wir entnehmen seiner lesenswerten Schrift[4], daß sich unter der Voraussetzung ungestörter Förderung und Beförderung für Steinkohlen im laufenden Jahre ein Fehlbetrag von 52 Millionen Tonnen ergibt. Dieser Fehlbetrag wird sich noch erhöhen, da die Beschaffung von Lebensmitteln und Rohstoffen eine Ausfuhr von Kohle unbedingt nötig macht. Bei der Braunkohle liegen die Verhältnisse ein

wenig günstiger: hier dürfen wir mit einem Überschusse von 25 Millionen Tonnen rechnen. Wenn diese zur Deckung der fehlenden Steinkohlen herangezogen werden, kann man sie etwa 8 Millionen Tonnen gleichsetzen. Unter der Annahme, daß ungefähr 10 Millionen Tonnen Steinkohle ausgeführt werden müssen, würde demnach ein Abmangel an dieser von insgesamt 54 Millionen Tonnen vorhanden sein. Das entspricht etwa 28 % der Friedensförderung von Steinkohle und Braunkohle zusammen.

Auf unseren jetzigen Bedarf bezogen, macht die Fehlmenge rund 34 % aus, und hierauf sind die zurzeit notwendigen starken Einschränkungen zurückzuführen. Berücksichtigen wir, daß für viele Verbrauchszwecke, wie Kohlenförderung, Ernährung, Bekleidung usw., eine solche Einschränkung unmöglich ist und daß auf längere Zeit die bisherige Belieferung für Kochen und Wohnungsbeheizung nicht mehr weitergeführt werden kann, so ergibt sich, daß für andere Zwecke eine Fehlmenge von weit über 40 % entsteht.

Mit erschreckender Klarheit erkennen wir, daß unser gesamtes Wirtschaftsleben auf Jahre hinaus noch starken Einschränkungen unterworfen bleiben muß, und schweren Herzens stellen wir fest, daß dadurch natürlich das Emporkommen und die Erfüllung des Vertrages, der die Ablieferung von mehr als 43 Millionen Tonnen Steinkohle von uns fordert, fast unmöglich gemacht, zum mindesten stark verzögert wird. Und sollten wir gar noch eines Tages den Verlust von Oberschlesien zu beklagen haben, dann erhöht sich die Fehlmenge auf etwa 50 % des jetzigen Bedarfes, nämlich auf rund 80 Millionen Tonnen. Dann kann der nicht bevorzugte Bedarf nur noch zu ungefähr einem Drittel befriedigt werden.

Richtige und schonsame Verwertung unserer Kohlenförderung wird also die größte **wirtschaftliche** Tat Deutschlands sein!

Wie es um die Kohlenschätze des Deutschlands vom Jahre 1914 bestellt ist, hören wir von F. Foerster[5], dem verdienstvollen Ehren-Doktor-Ingenieur unserer Hochschule.

Die deutschen Steinkohlenvorräte, die mindestens das Doppelte von denen Englands betragen, belaufen sich nach den vorsichtigsten Schätzungen auf 290 Milliarden Tonnen. Hiervon werden etwa ein Viertel als ganz sicher, die Hälfte als wahrscheinlich, das letzte Viertel als noch möglich bezeichnet. An

Braunkohlen hingegen verfügen wir über einen sicheren Bestand von nur 13 bis 14 Millionen Tonnen und als wahrscheinlichen vielleicht noch über die gleiche Menge.

Der Verbrauch an Steinkohlen betrug 1913 in Deutschland 191,5 Millionen Tonnen, der an Braunkohlen 87,5 Millionen Tonnen[6]. Bei diesem Verbrauche würden demgemäß unsere sicheren Steinkohlenvorräte noch etwa 390 Jahre reichen, unsere sicheren Braunkohlen aber schon in etwa 155 Jahren erschöpft sein.

Richtige und schonsame Verwertung unserer Kohlenschätze wird somit die größte **kulturelle** Tat Deutschlands sein!

Ihrer Verantwortlichkeit kommenden Geschlechtern gegenüber waren deutsche Wissenschaft und Industrie sich schon frühzeitig bewußt. Sobald nachgewiesen worden war, daß die verschiedenen Kohlenarten neben Kohlenstoff immer auch Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff und Schwefel enthalten und höchst komplizierte Gemenge von Verbindungen aller dieser Elemente untereinander darstellen, hat man sich mit der rationellen Ausnutzung unserer Kohlenschätze befaßt.

Jedermann weiß, daß wir imstande sind, eine Entgasung der Kohle vorzunehmen dadurch, daß wir sie der „trockenen Destillation" unterwerfen, d. h. sie unter Luftabschluß von außen erhitzen. Dann entwickeln sich Dämpfe und Gase, aus denen wir durch Abkühlung den Steinkohlenteer, durch Waschen das Ammoniak, durch die sogen. Gasreinigungsmasse den Schwefelwasserstoff abscheiden. Wir erhalten bedeutende Mengen brennbarer Gase, die wir zu Leucht- und Heizzwecken benutzen, und wir gewinnen als willkommenen Rückstand in reichlicher Ausbeute den Gaskoks.

Ursprünglich nur auf ein möglichst gutes Gas hinarbeitend, hat man bald erkannt, daß gerade die Gewinnung der Nebenprodukte von größter wirtschaftlicher Bedeutung ist. Aus dem Steinkohlenteer bereiten wir die große Zahl von Farbstoffen, die synthetischen Heilmittel, die künstlichen Riechstoffe und vieles andere mehr, was organisch-chemische Forschung uns geschenkt, gewannen wir bis vor kurzem die gewaltigen Mengen von Sprengstoffen besonderer Art. Das Ammoniak ist uns unentbehrlich in der Form seines Sulfats als eines der wichtigsten Stickstoffdüngemittel, und den Schwefel benötigen wir dringend für unsere so hochentwickelte Schwefelsäureindustrie.

Der **Gaskoks**, für allgemeine Heizzwecke so hoch geschätzt, vermag aber nicht allen technischen Ansprüchen zu genügen. Unsere Eisenindustrie und mit ihr die übrigen metallurgischen Betriebe verlangen grobstückigen Koks von bestimmter Reinheit und hoher Festigkeit. Dieses Material sehen wir als Hauptprodukt in unseren **Kokereien** entstehen.

Mindestens fünfmal soviel Kohle als in den Gasanstalten wurde in den deutschen Kokereien zu Friedenszeiten verarbeitet[7], und trotzdem hat man Jahrzehnte lang alle die kostbaren Destillationsprodukte nur zur Heizung der Koksöfen ausgenutzt. Deutschen Ingenieuren und Chemikern aber ist es gelungen, Anlagen zu schaffen, die eine gleich gute und billige Verkokung der Kohle und gleichzeitig die Gewinnung aller entstehenden wichtigen Nebenprodukte gestatten. Wir können nunmehr den aus den Öfen strömenden Gasen **Teer** und **Ammoniak** entziehen, können **Benzol** und das dank unseres C. Haeussermann's Untersuchungen für die Sprengstoffindustrie so wichtig gewordene, jetzt für die Fabrikation des Süßstoffs unentbehrliche **Toluol** herauswaschen, können viele andere Stoffe gewinnen, und wir lassen die **Gase** nach dieser Entlastung zur Beheizung der Koksöfen in den Betrieb zurückkehren.

Mit Genugtuung stellen wir fest, daß Deutschland seit der Mitte der achtziger Jahre auf diesem Gebiete führend gewesen ist. Während bei uns der unter Gewinnung der Nebenprodukte verarbeitete Anteil von 30 % im Jahre 1900 auf 82 % im Jahre 1909 anstieg, erhöhte er sich in England nur von 10 auf 18 %, in den Vereinigten Staaten von 5 auf 16 %. Der Erfolg ist denn auch nicht ausgeblieben: wir waren in unserem Teerbedarfe von England unabhängig geworden und konnten es schon 1910 auch in der Fabrikation von Ammoniumsulfat überflügeln. Außerdem boten die Kokereien gewaltige Mengen brennbarer Gase dar, nachdem der eigene Betrieb nicht mehr als die reichliche Hälfte der Kokereigase beansprucht. Unter den bewährten Händen deutscher Ingenieure entstanden Fernleitungen für beliebig große Gasmassen, und schon vor einigen Jahren strömten im Ruhrkohlengebiete auf Entfernungen bis zu 50 km fünfmal so große Energiemengen durch Ferngasleitungen als durch elektrische Kabel[8].

Indessen — nur etwa ein Viertel unserer Steinkohlenförderung, 48,8 Millionen Tonnen im Jahre 1912, wurde verkokt. Den größten Teil der übrigen drei Viertel **verbrannten** wir **unmittelbar**

unter Dampfmaschinen aller Art, in industriellen Betrieben, in häuslichen Feuerungen. Unwiederbringlich und keineswegs voll ausgenutzt entschwanden dabei alle wertvollen Nebenbestandteile der Kohle durch die Kamine. So rücksichtslos wie ehedem dürfen wir in Zukunft mit unserem kostbaren Gute wahrlich niemals mehr umgehen, und wir werden sehr ernstlich Umschau halten müssen, wie jeglicher Verschwendung Einhalt geboten werden kann.

Sicher wird an eine weitere Ausdehnung der Kokereien gedacht werden müssen. Sie dürfen unter den jetzigen und zukünftigen Lebensbedingungen Deutschlands nicht mehr vorwiegend für die metallurgischen Betriebe, sondern müssen auch für allgemeine Heizzwecke Koks schaffen. Daß die Vergrößerung der Kokereianlagen zur Entwertung der Nebenprodukte führen könnte, ist eine irrige Annahme. Wir brauchen nur zu überlegen, wieviel Teer wir für die bereits genannten Industrien benötigen, daß die früher wenig wertvollen Schweröle sich als Trieböle trefflich eignen, daß wir imstande sind, andere Anteile auf einfachste Weise in gute Schmieröle zu verwandeln, daß das Benzol sich als Triebmittel für Kraftwagen bewährt. Verstärkte Teergewinnung also wird unser Wirtschaftsleben von ausländischen Erdölen immer mehr unabhängig machen. Und — um nur noch auf eines hinzuweisen — Ammoniak können wir gar nicht genug gewinnen. Unser Boden schreit ja förmlich nach Stickstoffdüngung! Auch trotz der bekanntlich deutschen Forschern so glänzend gelungenen Verwertung des Luftstickstoffs droht dem Ammoniak der Kokereien und Gasanstalten keine Gefahr. Nur dafür werden wir sorgen müssen, daß sich bei der Verkokung möglichst der gesamte Stickstoff- und Schwefelgehalt der Kohlen gewinnen läßt und daß die gewaltigen, sich dann anhäufenden Energiemengen der Überschußgase wirtschaftlich erfolgreich ausgenutzt werden können.

Für die Verwertung der Braunkohle allerdings scheint die Verkokung in größerem Maßstabe ausgeschlossen zu sein. Der bei der „Braunkohlenschwelerei" hinterbleibende Grudekoks, für Haushaltungszwecke geschätzt, ist für industrielle Zwecke unbrauchbar.

Der Wunsch und die Notwendigkeit, Koks von jeder beliebigen Beschaffenheit technisch ausnutzen zu können, hat die Vergasung des Kohlenstoffs geschaffen. Wir verwandeln ihn bei ungenügender Zufuhr von Sauerstoff unter Verwendung von Luft in Generator- oder Luftgas, ein Gemisch von Kohlenoxyd und

Stickstoff, oder unter Benutzung von Wasserdampf in Wassergas, ein Gemenge von Kohlenoxyd und Wasserstoff. In beiden Fällen entsteht also Kohlenoxyd, und dessen weitere Verbrennung läßt 70 % der Wärme gewinnen, die der in ihm vergaste Kohlenstoff bei vollständiger Verbrennung zu Kohlendioxyd liefern würde.

Die Gasfeuerung ist vollkommener als die Heizung mit festen Brennstoffen. Gase sind bekanntlich mit Luft leicht mischbar, und so bedarf es zur vollständigen Verbrennung der gasförmigen Heizstoffe nur eines ganz geringen Luftüberschusses, der den Verlust von weniger Wärme bedeutet. Mit Gasfeuerungen lassen sich ferner leicht „Wärmespeicher" verbinden, die die Wärme der abziehenden Rauchgase in den Betrieb zurückführen und durch Vorwärmung der zuströmenden Gase dem Ofen gleichzeitig höhere Temperatur erteilen. Weiter sind selbst die kompliziertesten Apparaturen gleichmäßig erhitzbar, und die reinliche, von Ruß und Flugstaub freie Flamme vermag sowohl reduzierende als auch oxydierende Eigenschaften zu entfalten. Und schließlich lassen sich die gasförmigen Heizstoffe nicht allein unter dem Kessel, sondern auch im Explosionsmotor verbrennen. Wie wichtig gerade das ist, erhellt aus der Tatsache, daß unter Vermittlung von Dampfkessel und Dampfmaschine günstigenfalls 14 % der Verbrennungswärme des Heizstoffes in Bewegungsenergie verwandelt werden können, während der Explosionsmotor 30 bis 35 % in dieser Gestalt zu gewinnen gestattet. So nehmen wir den einzigen Nachteil, daß nämlich ein Teil des Heizwertes zur Herstellung des Gases verbraucht wird, vollberechtigt in Kauf.

Wendet man an Stelle von Koks die Rohkohle als Ausgangsmaterial an, so erleidet diese natürlich vor der „Vergasung" zunächst den Prozeß der „Entgasung". Auch hier hat man bald gelernt, rationell zu arbeiten und die Destillationsprodukte zu verwerten. Wiederum einem Deutschen gelang der Wurf: Ludwig Mond zeigte, wie sich die Vergasung von Rohkohlen im Generator unter gleichzeitiger Gewinnung von kostbarem Ammoniak leiten läßt dadurch, daß man außerordentlich große Mengen von Wasserdampf einbläst, Mengen, die den Vergasungsprozeß zum Stillstand bringen würden, wenn nicht ein großer Teil davon unverändert in das Gas überginge. Indem man also bei wesentlich niedrigerer Temperatur arbeitet, gewinnt man 70—80 % des Stickstoffgehalts der Kohle an Ammoniak, d. h. drei- bis viermal soviel als in der Kokerei, und ein wertvolles Gas, ein Gemenge natürlich von Generator- und Wassergas.

Wird die Vergasung der Steinkohle schon seit ungefähr 40 Jahren in bedeutendem Umfange betrieben, so ist die rationelle Vergasung der Braunkohle erst in allerjüngster Zeit in Angriff genommen worden. Deutschland verfügt — z. B. in Sachsen, in der Provinz Sachsen, in Thüringen und am Niederrhein — über ausgedehnte Lager von Braunkohle, die ihrer chemischen Zusammensetzung und ihrem Verbrennungswerte nach weiteren Transport nicht lohnt, aber billige Kräfte und wertvolle Produkte zu liefern imstande ist. Dieser Braunkohle verdankt ein großer Teil der deutschen elektrochemischen Industrie ihre erfolgreiche Entwicklung. Es ist allgemein bekannt, daß namentlich in der Umgebung von Bitterfeld und Halle Kraftwerke für viele hunderttausend Pferdestärken entstanden sind und daß die sächsischen Werke in Hirschfelde und in der Nähe von Leipzig auch schon arbeiten. Die Aufgaben, die diese Anlagen in Zukunft zu erfüllen haben, sind ungeheuer. Sie werden neben Leuchtölen in erster Linie Trieböle liefern, aus denen durch einfache chemische Verfahren Schmieröle in beliebigem Umfange hergestellt werden können; sie werden Ammoniak in trefflicher Ausbeute gewinnen, denn man erwartet für 1 Million Tonnen Braunkohle 10000 Tonnen Ammoniumsulfat; sie werden Schwefel in großen Mengen erzeugen, denn man rechnet mit etwa 10000 Tonnen dieses uns so wertvollen Stoffes für jede Million Tonnen Braunkohle; und sie werden uns über gewaltige Kräfte verfügen lassen, da man die Gase unter dem Dampfkessel verbrennen und die erzeugte Kraft als elektrischen Strom auf weite Entfernungen verteilen wird.

Ganz ähnlich wie bei der Braunkohle liegen die Verhältnisse beim Torf. Wir wissen, die deutschen Torfmoore bedecken ja eine Fläche, die etwa gleich der von Württemberg ist. Die „Entgasung" von Torf liefert eine vorzügliche, für metallurgische Zwecke sehr geeignete „Torfkohle"[9]. Bei der „Vergasung" erhält man befriedigende Ausbeuten an Teer und Ammoniak und ein Gas, das am Orte der Erzeugung sich gut verwerten lassen wird. Weite Gebiete eröffnen sich auch hier ernster Betätigung!

Die moderne theoretische Kohlenforschung hat, so jung sie auch noch ist, bereits hohe technische Bedeutung gewonnen. Abermals sind es deutsche Namen, die uns hier entgegenleuchten: E. Börnstein, Franz Fischer mit seinen Mitarbeitern, W. Gluud, Heckel, F. Foerster und andere mehr! Der große Fortschritt, den die Arbeiten dieser Forscher gebracht haben, ist darin zu er-

blicken, daß „sie zielbewußt die Bedingungen festgelegt haben, unter denen einerseits bei der Destillation der Kohle ein deren Substanz möglichst nahestehender Teer gewonnen und anderseits dieses primäre Destillationsprodukt in den gewöhnlichen Steinkohlenteer umgewandelt werden kann“ [10].

Wir wissen heute, daß die Tieftemperaturdestillation der Kohle auch ohne Zuhilfenahme des luftleeren Raumes erfolgreich durchgeführt werden kann, wenn man Wasserdampf bei 400 bis 500° über Steinkohlen leitet und die festliegenden Apparate durch die rotierende Trommel ersetzt. Bei der Untersuchung einer Anzahl von Steinkohlen und Braunkohlen ist erkannt worden, daß die Abgabe kondensierbarer Produkte bei einer Temperatur von höchstens 550° beendet ist. Und bei der fraktionierten Zerlegung dieses Teers wurde bestätigt, daß das bis 550° aus Steinkohlen gewonnene Produkt auch insofern dem Erdöle gleicht, als seine Bestandteile ähnlich sich verwerten lassen.

Das wertvollste Produkt dieser Art von Destillation ist somit zweifellos der Tieftemperaturteer, den wir Chemiker als Urteer zu bezeichnen pflegen. Er stellt eine durchaus flüssige, rotbraune Masse dar und ist spezifisch leichter als der gewöhnliche Steinkohlenteer. Seine Menge schwankt ganz mit der Natur der Kohlen, doch ist die Ausbeute wesentlich höher als bei der bisher üblichen „Entgasung“.

Wird dieser Urteer der fraktionierten Destillation mit überhitztem Wasserdampf unterworfen, so lassen sich zunächst bis 180° und dann von 180° bis 230—240° zwei wertvolle Fraktionen absondern. Die erstere enthält die „nichtviskosen Öle“, die in ihrer ganzen Art den als Benzin, Solaröl, Putzöl, Gasöl bezeichneten Anteilen des Schwelteers bzw. des russischen oder westamerikanischen Erdöls ähneln. Die zweite besteht aus trefflichen Schmierölen und enthält feste Paraffine. Die bei weiterer fraktionierten Destillation folgenden Anteile sind bei gewöhnlicher Temperatur fadenziehend und halbflüssig. Sie werden als Harze bezeichnet und können, namentlich bei höherer Temperatur, als Schmieröle ausgezeichnete Dienste leisten. Die noch höher siedenden und fast restlos übergehenden Bestandteile erstarren bei gewöhnlicher Temperatur zu festen, spröden Massen und stellen das sogen. Pech dar. Alle Fraktionen enthalten neben Kohlenwasserstoffen alkalilösliche Produkte, in denen man Phenole nachgewiesen hat. Das anfallende Gaswasser reagiert nicht

alkalisch, sondern kräftig sauer, und wir vermuten, daß die Bestandteile, die diese Reaktion veranlassen, der Reihe der Essigsäure angehören.

Die bei der Tieftemperaturdestillation der Kohle entstehenden, leuchtend brennbaren Gase enthalten vorwiegend Kohlenwasserstoffe. Ihre Hauptentwicklung hängt mit der Teerdestillation zusammen, und ihr Gehalt an Wasserstoff kommt erst nach Beendigung der Teerdestillation dem in unserem Leuchtgase üblichen gleich. Nebenher werden Kohlendioxyd und Schwefelwasserstoff entwickelt, während Bildung von Ammoniak zwischen 400 und 500° noch kaum beobachtet wird. Aber auch bei der zu dessen Erzeugung notwendigen Temperatur von 600 bis 700° läßt sich bei genügend kräftigem Wasserdampfstrome der Urteer noch ohne wesentliche Zersetzung gewinnen.

Das dritte, der Menge nach überwiegende Produkt der Tieftemperaturdestillation ist der als Halbkoks bezeichnete Rückstand. Er besteht aus einer wenig harten, leicht zerreiblichen Masse, vermag also leider den so viel benötigten harten Stückkoks nicht zu ersetzen, und ist nur zur „Vergasung“ geeignet.

Der aus Braunkohlen gewinnbare Urteer steht dem aus der Steinkohle erhaltenen nach der Art seiner Bestandteile sehr nahe. Beide unterscheiden sich nur durch die Menge der kostbaren Stoffe, die sie enthalten.

Der Braunkohlenurteer stellt eine bei gewöhnlicher Temperatur halbfeste Masse dar und birgt vor allem mehr feste Paraffine. Daneben vermag er nichtviskose und viskose Öle in größerer Menge zu liefern.

Wenngleich infolge der angeführten Eigenschaften des „Halbkoks“ mit einer vollständigen Umstellung der Betriebe wohl kaum zu rechnen sein wird, so erwächst unserer Industrie doch die Verpflichtung, auch diese neuen Erfahrungen zur Verwertung unserer Kohlenschätze auszunutzen. Wenn sie Kohle überhaupt vergast, ist auch vom wärmeökonomischen Standpunkte aus nicht das geringste dagegen einzuwenden, daß sie den Gasen vor der Verbrennung Urteer und Ammoniak entzieht.

Die Großzügigkeit der deutschen Industrie hat sich auch hier wieder bewährt: Anlagen dieser Art sind geschaffen und arbeiten bereits mit Erfolg! So wird neben der alten „Entgasung“ auch die neue „Tieftemperaturentgasung“ entwickelt. Wir werden deren [illegible]ollste Produkte: Benzine, Paraffin und Schmier-

öle gewinnen, und wir werden sicher auch die in der allerneuesten Zeit mit so schönem Erfolge bearbeitete Oxydation des Paraffins zu höheren Fettsäuren im Interesse unserer Seifenfabrikation verwerten.

An unsere Großstädte alle wird sehr bald die hochwichtige Frage herantreten, ob und wie sie den Betrieb ihrer Gasanstalten auf Grund der großen wissenschaftlichen und industriellen Erfolge ändern sollen. Wir Chemiker zweifeln nicht, daß „auch die alte Leuchtgasindustrie Umgestaltungen entgegengeht, die zusammen mit der durch die Großkraftwerke aus den Kohlenfeldern gesteigerten Elektrizitätsversorgung tief in das Wirtschaftsleben unserer Großstädte einzugreifen berufen sind“ [11].

In ganz großen Zügen nur vermochte ich Ihnen, hochgeehrte Damen und Herren, ein Bild zu entwerfen von dem zielbewußten Zusammenwirken von Wissenschaft und Industrie auf dem Gebiete, das für unser Vaterland das bedeutungsvollste ist. Und wenn wir nunmehr zurückblicken auf unser Bild, so scheint es doch freundlichere Farben aufzuweisen, als erst wir glaubten, denn es wird überstrahlt von dem leuchtenden Scheine deutschen Wissens und Könnens, deutscher Tatkraft! In rastloser Arbeit sehen wir deutsche Industrie und Wissenschaft bestrebt, unserem armen Vaterlande zu helfen, und ihrer Führung wollen wir gern und hoffnungsfreudig uns anvertrauen. Nicht so viel reden, nicht so viel schreiben, nicht so viel nachdenken über unser Wiederemporkommen, sondern handeln, handeln schnell und gut — das sei unser Leitstern!

An Sie, liebe Kommilitonen, brauche ich kein Wort der Ermunterung oder Ermahnung zu richten. Unter Entbehrungen, wie sie heute kaum ein anderer Teil unseres Volkes kennt, arbeiten Sie mit so rastlosem Eifer, daß Deutschland mit dankbarer Zuversicht auf seine akademische Jugend blicken muß. Sie haben, wie Friedrich List [12], den Mut, an eine große Nationalzukunft zu glauben und in diesem Glauben vorwärts zu schreiten. Sie wissen, unsere ganze Bildung ist nichts wert, wenn sie nicht von heißer Liebe zur Heimat getragen wird. Sie sorgen mit aller Ihrer Kraft dafür, daß Deutschlands Hochschulen Wohnort und Pflegestätte guter deutschen Sitte bleiben. Für Ihre Hingabe dankt heute Ihnen Ihre alma mater aufrichtigen Herzens!

Und nun lassen Sie, hochansehnliche Versammlung, uns alle in dieser Stunde feierlich geloben, in unverbrüchlicher Treue an unserem einigen deutschen Vaterlande festzuhalten und mit unserem ganzen Volke durchzuhalten durch all die schwere Not! Vergessen wir nie, daß der Auferstehungsgedanke im deutschen Volke immer seine schöpferische Kraft bezeugt und erwiesen hat [13]. Arbeit und Fleiß, sie haben unsere Väter zu den herrlichen Erfolgen geführt, — Arbeit und Fleiß, sie werden auch uns wieder auferstehen lassen!

Doch noch eines! — Jüngst las ich die tief ergreifenden Worte: „Als Kind habe ich für mein Vaterland gebetet, als Knabe geglüht, als Jüngling geschwärmt, als Mann gestritten und gelitten“ [14]. — Ist das nicht das Lebensbild eines wahren deutschen Mannes? Und hat nicht dereinst die Mutter mit uns gebetet für unser Vaterland?

Auch aus dem Schoße der deutschen Familie heraus muß Deutschland wieder erstehen! Wenn deutsche Väter rastlos wieder arbeiten für ihre Kinder und ihr Vaterland, wenn deutsche Mütter innig wieder beten mit ihren Kindern für ihr Vaterland, wenn treue, selbstlose Vaterlandsliebe uns Deutsche alle wieder umspannt — dann ist Deutschland neu geboren!

Und die alten Eichen im Sachsenwalde werden lauschen, wenn wieder es jubelnd jauchzen wird durch alle deutschen Gaue vom Fels zum Meer:

Deutschland, Deutschland über alles!

Anmerkungen.

[1] Vgl. den warmen vaterländischen Aufruf von Wilhelm v. Oechelhäuser: „Rückblick und Ausblick“ in „Aus deutscher Technik und Kultur“. München und Berlin 1920. S. 301.

[2] Vgl. die Erlanger Prorektoratsrede 1848 von J. Chr. Konr. Hofmann in Theodor Kolde: „Die Universität Erlangen unter dem Hause Wittelsbach 1810—1910“. Erlangen und Leipzig 1910. S. 397.

[3] Vgl. Hermann Freymark: „Die Stellung der Industrie im Wirtschaftsleben des Deutschen Reiches“. Technik und Wirtschaft; Monatschrift des Vereins Deutscher Ingenieure. 4 (1911), 5. Vgl. ferner Johannes Kaempf: „Die Entwicklung von Deutschlands Industrie 1861—1911“. Reden und Aufsätze. Berlin 1912. S. 32.

[4] G. Dettmar: „Die Beseitigung der Kohlennot“. Berlin 1920.

[5] F. Foerster: „Das Problem der Kohlenverwertung“. Dresden 1917.

[6] Nach G. Dettmar, a. a. O. S. 3, sind die Zahlen für Steinkohle rund 157 Millionen Tonnen, für Braunkohle rund 92 Millionen Tonnen.

[7] Vgl. F. Foerster, a. a. O.

[8] Vgl. F. Foerster, a. a. O.

[9] Vgl. E. Philippi: „Torfkraftwerke und Nebenproduktanlagen“. Berlin 1919.

[10] Vgl. F. Foerster: „Über Tieftemperaturverkokung“. Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung 1920, Nr. 39.

[11] Vgl. F. Foerster, a. a. O.

[12] Vgl. Georg Mollat: „Friedrich List als nationaler Erzieher“ in „Volkswirtschaftliches Quellenbuch“. V. Auflage. Osterwieck (Harz) 1920. S. 19.

[13] Vgl. Georg Mollat, a. a. O. S. 23.

[14] Vgl. Georg Mollat, a. a. O. S. 23.

Geolog.-bodenkundliche Beobachtungen in Tübingens näherer Umgebung, ein Wegweiser für Ausflüge.

Von **Paul Kessler**.

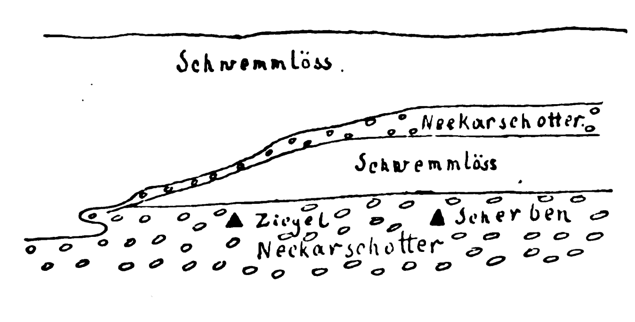
Mit 1 Profil.

I. Das Neckarbett von Alleenbrücke bis Hirschauer Brücke.

Nicht nur die Höhenmarken an den Brücken, sondern auch die Geniste im Ufergestrüpp zeigen die Höhen der Hochwasser an, die großen und tief ins Land eingreifenden Anrisse beweisen seine zerstörende Kraft. Wir steigen bei Niederwasser ins Flußbett am ersten noch nicht ausgebesserten Hochwasserschaden oberhalb der Alleenbrücke auf der rechten Neckarseite. Die Bewachsung ist wie in der ganzen niederen Neckaraue Wiese. Darunter liegt lößartiger Auemergel, hier 1,55 m, an anderen Stellen fast 3 m mächtig, darunter Neckarschotter. Der lößartige Auemergel hat durchaus die Farbe von gewöhnlichem Löß und führt in großer Zahl die bekannten Lößschnecken, daneben aber auch zahlreiche kleine Limnäen. Flache Knochenbruchstücke sind nicht allzu selten, daneben finden sich eingeschwemmte Stückchen von Holzkohle. Schichtung ist im oberen Teil nur sehr undeutlich, im unteren besser, an anderen Stellen sehr deutlich ausgesprochen durch etwas sandigere Lagen. Als Ausgangsmaterial des Auelehms kommt hier fast nur Löß in Betracht. Der Kalkgehalt entspricht dem eines frischen Lößes, doch fehlen Lößkindel. Nach längerer Trockenheit zeigt der untere Teil der Ablagerung Prismenstruktur, der obere ist körnig. Der Querschnitt der einzelnen Prismen beträgt meist zwischen 1,5 und 3 cm. Die Entstehung der Prismen dürfte ähnlich der der Ssolonetz-(Salz-)böden der Kaspigegend durch Einschwemmung der feineren Bodenteilchen der oberen Horizonte in die unteren und dadurch hervorgerufene größere Zähigkeit dieser zu erklären sein. Sie sondern sich daher beim Austrocknen und Schwinden ähnlich erstarrendem Basalt in Säulchen ab, während die oberen weniger

dichten Bodenschichten sich dank der durch hohen Kalkgehalt hervorgerufenen Krümelung in Körnchen zerteilen. Die Prismenabsonderung tritt schon bei noch relativ hohem Wassergehalt ein. So betrug nach der langen Trockenperiode im Herbst 1920 der Gewichtsverlust des Prismenbodens durch Trocknen bei 110° 20,5%, der der Körnerschicht nur 5%. Wo sandige Einlagerungen im Auelehm etwas reichlicher sind oder wo er etwas mehr sandiges Material führt, fehlt die Prismenstruktur. Dagegen bilden sich in den sandigen Einlagerungen, liegen sie nicht allzuhoch über dem Spiegel des Niederwassers, eisenschüssige Horizonte, wie sie auch im Kies in der Nähe des Grundwasserniederspiegels auftreten. Alle Bodenluft ist reich an CO_2, in den tieferen Horizonten noch mehr als in den oberen. Das Sickerwasser löst daher sowohl Kalk wie Eisen aus den Mineralien und führt sie als Bikarbonate fort. Tritt das Wasser in Bodenschichten mit an CO_2 ärmerer Bodenluft ein, so verliert es einen Teil der CO_2, der Kalk schlägt sich zum großen Teil als Karbonat nieder, während das Eisenkarbonat sich in Berührung mit dem Luftsauerstoff in Eisenoxydhydrat verwandelt, das entweder als Sol im Wasser bleibt oder sofort durch anwesende entgegengesetzt, also negativ geladene Bodenbestandteile als Gel gefällt wird. Fehlen diese, so kann Fällung durch Eintrocknen stattfinden, was aber hier, wo überall Kalk vorhanden ist, keine Bedeutung haben dürfte. Vielfach kann man beobachten, daß von den so entstandenen Gleihorizonten aus, die sich natürlich zu ihrer Entstehung stets durch Durchlässigkeit für Lösungen und Luft auszeichnen müssen, das Eisen an Wurzelröhren bis 30 und mehr Zentimeter infolge des wechselnden Grundwasserstandes, des kapillaren Hubs und der Verdunstung in die Höhe steigt und als manchmal millimeterdicke Kruste abgeschieden ist. Auch hier ist die Fällung des Eisens infolge des Verlustes von CO_2, des Zutritts von O und der Anwesenheit von $CaCO_3$ eingetreten. Daß nur die gröberen Kapillaren und nicht das ganze Gestein mit Brauneisen (vielleicht auch Eisensilikaten) ausgekleidet sind, erklärt sich aus der stärkeren Zirkulation der Luft in diesen. Die in elektrolytarmen Gesteinen bedeutungsvolle Fällung in sehr feinen Kapillaren dürfte beim Schwemmlöß ohne Bedeutung sein, ebenso scheint in dem kalkreichen Gestein auch die Wirkung von Humuswässern, die sonst für die Wanderung des Eisens bedeutungsvoll ist, keine Rolle zu spielen, da aus diesen durch den Kalk sofort der Humus gefällt wird.

Die im Liegenden des Schwemmlöß auftretenden Neckarschotter haben im wesentlichen dieselbe Zusammensetzung wie die der Diluvialterrassen, d. h. bis faustgroße Muschelkalkgerölle herrschen bei weitem vor, daneben treten Malm- und Keupergesteine, seltener auch Buntsandstein und Dogger auf. Bis kindskopfgroße Gerölle aus dem Muschelkalk entstammenden schwarzen Hornsteins sind infolge ihres großen Widerstands gegen chemische und mechanische Zerstörung nicht selten. Herr Privatdozent Dr. Soergel fand auch ein ebensogroßes Geröll des im allgemeinen seltenen Buntsandsteinkarneols, der wohl durch die Glatt dem Neckar zugeführt sein dürfte. Zwischen den Geröllen liegt hier



Maßstab 1:100

ziemlich reichlich schmieriger brauner Lehm. Eindrücke und Anätzungsstellen, wie sie ziemlich häufig an den Geröllen am nun verbauten Hochwasserschaden bei der Ammertalbahnbrücke vorkamen, fehlen daher hier den Geröllen, da sie nur bei grobkörnigem Zwischenmittel entstehen können (1).

Das Alter der Gerölllagen wird meist als diluvial angesehen, da gelegentlich Reste diluvialer Wirbeltiere in ihnen gefunden wurden; auch Herr Dr. Soergel fand vor kurzem unterhalb des Rottenburger Elektrizitätswerks 50 cm unter dem Auemergel einen Mammutbackzahn. Auch die guterhaltenen Lößschnecken im Auemergel scheinen für diluviales Alter zu sprechen. Für die wahren Altersverhältnisse besonders instruktiv ist aber beistehend wiedergegebenes Profil (2), da sich in ihm unter der Schwemmlößbedeckung in mehr als 2 m Tiefe Ziegelstücke und Topfscherben fanden, die

nach Bestimmung von Herrn Prof. R. R. Schmidt aus der Römerzeit stammen. Damit ist bewiesen, daß die Gerölle mindestens hier, wahrscheinlich aber fast durchgehends in der Neckaraue alluviales Alter haben, bezw. diluvialer Entstehung, aber alluvial umgelagert sind. Wir haben also den Schwemmlöß hier als rezentes Hochwassergebilde anzusehen und uns den Neckar noch in römischer Zeit als stetig in einem großen Teil der Ebene zwischen Rammert und Spitzberg hin- und herpendelnd vorzustellen, bei jedem Hochwasser sein Bett verlegend. Daher kommt es auch, daß die Mächtigkeit der Schwemmlößdecke auf kurze Entfernung außerordentlich wechselt, was man nicht nur an gelegentlichen Aufschlüssen, sondern im Sommer auch am Wachstum des Grases beobachten kann, wenn man etwa auf der Höhe der Ödenburg steht, die außerdem einen guten Überblick über die noch immer deutlichen alten Neckarschlingen gewährt.

Besucht man das Flußbett bei Frost, so bemerkt man da, wo Gerölle in den Flußschlick halb eingebettet sind, das sog. Ausfrieren, d. h. um jedes Geröll tritt der Boden erst in einem gewissen Abstand auf, meist ca. $\frac{1}{4}$—$\frac{3}{4}$ cm, gibt aber scharf die Konturen des Steins wieder. Die eigentümliche Erscheinung erklärt sich daraus, daß der Boden beim Gefrieren an Volumen zunimmt und deshalb über den Stein hinauswächst, wobei, da ja das Geröll meist mit der breitesten Seite aufliegt, ein Hohlraum entstehen muß.

Beim Wandern im Neckarbett wird der Eindruck, daß der jetzige Lauf mit seiner fast schnurgeraden Richtung eine künstliche Schöpfung ist, immer mehr verstärkt. Er stammt aus dem Anfang des 18. Jahrhunderts. Vorher floß der Neckar von der Ödenburg ab immer hart an den Bergen vorbei. Erst im Jahre 1701 wurde der Fluß vom Berghange, wo er durch Unterwaschung bedeutenden Schaden anrichtete, weg nach seiner jetzigen Stelle verlegt, wobei die Schwanzerwiesen gewonnen wurden (3). Daß er mehrmals inzwischen wieder sich ein neues Bett zu schaffen versucht hat, kann man nicht nur bei Quenstedt lesen, sondern auch die jetzigen Anrisse zeugen lebhaft davon, daß es ständiger Arbeit bedarf, den Fluß in seinem künstlichen Bett zu halten. Noch vor zwei Jahren wurden vom gegenüberliegenden Hang über eine eigens dazu erbaute Brücke zur Uferausbesserung gewaltige Massen Keupermergel angefahren. Das meiste davon ist durch ein Hochwasser vom 24. XII. 19 wieder weggeführt. Eine niedere Betonmauer, die einst das künstliche Ufer bildete, ist jetzt von beiden Seiten bloß-

gelegt. Aber wie wenn man versucht hätte, das Flußbett selbst auszubetonieren, sieht es neben der Mauer aus. Blöcke eines betonähnlichen Gesteins liegen herum, ein anderer Teil dieser Masse ist fest mit dem hier anstehenden Gipskeuper verwachsen. Erst allmählich überzeugt man sich, daß es eine natürliche Breccie ist, die hier ansteht, im unteren Teil vorwiegend aus groben eckigen Blöcken von Schilfsandstein, Stubensandstein und Rhät bestehend, im oberen Teil in ein Konglomerat mit wohlgerundeten Geröllen übergehend. Bei sehr niederem Wasserstand ist der ganze Neckar hier auf 2 oder 3 m eingeengt, eine kurze Strecke, die bei uns als Studenten wegen ihrer reißenden Strömung zum Schwimmen sehr beliebt war. Die manchmal metergroßen Blöcke können unmöglich in der Menge, wie sie hier liegen, vom Fluß transportiert sein, sie stammen von den nahen Höhen und sind einst heruntergepoltert, als oben noch Rhät anstand und die Höhen noch nicht so weit nach N zurückgewichen waren. Sie haben also ein nicht unbeträchtlich höheres Alter als die oberen Teile der Kiesablagerung. Da aber ihre Bildung frühestens in das späte Diluvium fällt, sind sie ein Beweis für die schnelle Abtragung unserer Höhen. Merkwürdigerweise habe ich die sonderbare Verkittung an dieser Neckarstrecke — besser ist sie noch auf dem anderen Ufer zu sehen, man konnte sie auch bei der Wiederherstellung der Hochwasserschäden am Hochflutkanal an der Bahnbrücke beobachten — bisher nirgends erwähnt gefunden. Nur von Rottenburg beschreibt Held ein ähnliches Vorkommen (4), auch hier liegen zuunterst grobe Blöcke. Von den hochgelegenen Schottern im Weggental bei Rottenburg dagegen ist die Verkittung lange bekannt. Es liegt die Vermutung nahe, daß das trotz seines Widerstandes gegen die Strömung nicht allzufeste Bindemittel der auf Gipskeuper aufliegenden Breccie und der Nagelfluh aus Gips besteht, zumal das Grundwasser des Neckars äußerst reich an Gips ist. Die Untersuchung hat die Vermutung nicht bestätigt. Das Bindemittel, zwischen dem in großer Menge Partikelchen von Keupermergel liegen, besteht aus Kalk. Kalk ist auch jetzt noch im Niederwasser des Neckars nach Schürmann (5) so reichlich vorhanden, daß er in Form kleiner Rhomboeder abgeschieden wird, aber trotzdem glaube ich nicht, daß die Verkittung jetzt noch vor sich geht. Ich vermute mehr, daß sie aus einer Zeit stammt, in der das Neckarbett noch breit und unregelmäßig war; damals als die Schwemmlößdecke noch nicht über den Schottern lag, konnte das Wasser unmittelbar aus der Geschiebe-

ablagerung verdunsten und seinen Kalkgehalt zwischen den Geröllen ablagern, mag er nun unmittelbar aus letzteren selbst oder aus dem Flußwasser herstammen. Die hohe Lage des undurchlässigen Gipskeupers ist natürlich von großer Bedeutung für den Vorgang gewesen. Ob unter einem unserem jetzigen gleichenden Klima die Verdunstung groß genug ist, um unter den eben beschriebenen Umständen, wo es sich ja nicht um Entweichen der CO_2 und Umwandlung von doppelt kohlensaurem in einfach kohlensauren Kalk, sondern um einfache Konzentrationsvergrößerung handelt, die Kalkverkittung zustande zu bringen, erscheint mir fraglich.

Für die Stromregulierung hat die Breccie eine hohe Bedeutung. Durch sie wird der Fluß, der ohnehin hier schon eine kleine Biegung macht, noch weiter aus seiner geraden Richtung abgelenkt, prallt an das gegenüberliegende Ufer an und strömt von dort wieder auf diese Seite, wobei natürlich stets an der konvexen Flußseite erodiert, an der konkaven abgelagert wird. Eine dauernde Regulierung wird sich nicht erzielen lassen, wenn hier nicht die Breccie beseitigt und das Bett vertieft wird.

Ich erwähne nur kurz einige Erscheinungen wie die netzförmige Aderung des Gipskeupers, die durch Spalten und z. T. rhythmisch erfolgte Ausscheidungen von Gips hervorgerufen ist, wie Strudellöcher und ähnliches. Nur auf einen mitten im Schwemmlöß liegenden Block dicht vor der Hirschauer Brücke möchte ich noch aufmerksam machen, einen Zeugen dafür, daß auch in späterer Zeit noch von der Stubensandsteinhöhe der Ödenburg sich mancher Stein loslöste und bis weit ins Neckartal polterte. Einzelne Gerölle im Schwemmlöß, manchmal auch reihenweise angeordnet, dürften die seitlichsten Ausläufer alter Flußschlingen sein.

Wir gehen über die neue schmale Brücke, die die ältere, nachdem ihr die verschiedenen Hochwasser, zuletzt das vom 24. XII. 19, arg zugesetzt hatten, hat ersetzen müssen. Gleich jenseits ist wieder Auemergel angeschnitten, aber hier mischt sich unter das Gelb des Löß auffallend das Rot der Keuperletten, die von der nahen Ödenburg heruntergeschwemmt sind. Ebenso zeugen von der Nähe des Berges die zahlreichen großen Blöcke fester Gesteine, unter ihnen besonders große Stücke von Steinmergel sowie zahlreiche Rhätsandsteine auffallend. Wir gehen auf den Wiesen weiter und steigen erst da wieder herunter, wo ein kleiner Wasserriß, vom Tiergarten herkommend, in den Neckar mündet. Es zeigt sich ein ganz anderes Profil als an der gegenüberliegenden Seite.

Bräunlichgelber Schwemmlöß	ca.	120	cm
Derselbe mit 3 Lagen aus sandigem Keupergrus, vorwiegend Tonmergel und Steinmergelbröckchen		40	„
Keupersand, wie oben, in 1—2 Lagen	bis	68	„
Rötliche Mischung von Schwemmlöß und Keuper		8	„
dto., Keuper vorwiegend		7	„
Neckarkies mit viel Tonbrocken und tonigem Bindemittel		5	„
Wechsellagerung von durchschnittl. 5 cm mächtigen graulichen und rötlichen, tonigen und bräunlichen sandigen Schichten		35	„
Wechsellagerung scharf abgesetzter graulicher und rötlicher, durchschnittlich 2—3 cm starker Schichten; 35 cm über Basis schwacher Gleihorizont		70	„
Grober Kies, z. T. mit großen Steinplatten	ca.	50	„
Gipskeuper.			

Das Auffallendste an der ca. 5 m hohen Wand ist die Wechsellagerung der hellen graulichen mit den rötlichen Schichten. Es läge nahe, sie durch verschiedenes Ursprungsmaterial, etwa Keupermergel und Löß, zu erklären, wobei Keupermergel durch lokale Regengüsse, Auelehm durch höheren Wasserstand zugeführt sei. Das ist z. T., wie verschiedene Korngröße beweist, sicher der Fall, und oft stellen sich auch Lagen ein, die durch Korngröße, Farbe und Festigkeit ihre Mischnatur deutlich zeigen. Diese rotgraubraunen Lagen werden oft nach oben zu dichter und feinkörniger, offenbar weil die kleinsten Teilchen länger in der Schwebe blieben. Auf die ganz feinkörnigen roten Lagen folgt aber stets eine grauliche Lage, die etwas höheren Kalkgehalt besitzt als der Schwemmlöß und weit höheren als die roten Lagen. Aus der nicht selten ins Grünliche spielenden Farbe läßt sich ebenso wie aus der in der Regel sehr dichten Lagerung schließen, daß stärkere Beteiligung des Löß nicht allein Ursache des Wechsels sein kann. Auch primäre Farbunterschiede des sedimentierten Materials, wie man sie als rezente Bildung gelegentlich am Gipskeuperufer des Neckars beobachten kann, möchte ich nicht annehmen, da nach meinen Beobachtungen diese Farbunterschiede nur an wenig zerriebenem Material vorkommen, bei dem die Ablagerungsfläche dicht neben der Abtragungsstelle liegt, während in stärker zerkleinertem Material stets eine Mischung eingetreten ist. Vielmehr ist der Farbunterschied zum größten Teil sekundär und durch Reduktionsvorgänge hervorgerufen. Die grauen Lagen enthalten wesentlich mehr Humus als die roten, der allerdings in solcher Form vorhanden ist, daß er nur im Laboratorium festgestellt werden kann. Sie sind als

Ablagerungen anzusehen, deren Eisenoxyd zum großen Teil unter dem Einfluß organischer Substanz zu Oxydul reduziert wurde in von der Flußströmung abgesperrten Pfützen und Altwassern, und zwar unter Verdunstung der darüberstehenden Wasserschicht, wie der hohe Kalkgehalt beweist. Nicht wesentlich anders erkläre ich mir den Wechsel grünlicher und rötlicher Schichten im Keuper und im oberen Buntsandstein, nur daß dort, wenigstens z. T., Ablagerungen aus Salzwasser vorliegen und unter anderen klimatischen Verhältnissen sowohl zeitweilige Regengüsse, wie besonders die Verdunstung noch intensiver waren; auch ist der vertikale und der horizontale Wechsel infolge der größeren Verhältnisse meist nicht ganz so rasch.

Weiter nach der Stadt zu, wo Neckar und Berge weiter auseinanderrücken, tritt Keupermaterial mehr und mehr zurück, reiner Schwemmlöß wird wieder herrschend.

Auch in diesem Aufschluß ist die Überlagerung des Gipskeupers durch die vorhin beschriebene Breccie, die nach oben in Nagelfluh übergeht, prächtig zu beobachten. Mitten in den Aufschluß hinein schiebt sich eine etwa 10 m breite Nase von Schotter und darüber Schwemmlöß vor, so daß man hier das Flußbett verlassen muß. Der Grund für die größere Widerstandsfähigkeit der Stelle gegen die Flußerosion liegt darin, daß hier unmittelbar über der Breccie sich zwei Lagen von meist etwa 4—6 cm im Durchmesser messenden Knüppeln zeigen, die untere parallel zur Flußrichtung, die obere, unmittelbar darüber liegende, senkrecht zu ihr. Man ist zunächst in Versuchung, an umgestürzte Faschinenstromverbauung zu denken. Doch liegen über den Knüppeln, die sich an dem günstigen Aufschluß bis zu 2 m ins Land verfolgen lassen, die Schichten ganz ungestört, wie einzelne durchgehende Kieslagen im Schwemmlöß beweisen. Herr Dr. Soergel, der die Stelle gefunden hat, deutete das merkwürdige Vorkommen als alten Knüppeldamm. Bei näherer Untersuchung fand ich auch senkrecht eingetriebene Pfähle. Höher zeigen sich noch zwei oder drei weitere Lagen, und zwar im Schwemmlöß liegend. Der Knüppeldamm wurde also nach Überflutung und Verschüttung mehrmals erneuert. Für die Schnelligkeit der Ablagerung ist dabei von Bedeutung, daß zwischen der untersten und der zweiten Anlage etwa 40—50 cm Schwemmlöß liegen. Aus welcher Zeit der Knüppeldamm stammt und warum er gerade an dieser Stelle liegt, wo sich auf der linken Neckarseite kein Tal öffnet, soll hier nicht näher untersucht werden.

Eine Prüfung der zum Bau verwandten Holzarten steht noch aus; nur von den Pfählen konnte ich feststellen, daß sie aus Eiche bestehen. Eine Untersuchung der Knüppel wäre interessant, da sie uns vielleicht Aufschluß über die damalige Bewachsung der Neckaraue geben könnte. Eine Strecke weiter unterhalb scheinen sich, allerdings weniger deutlich, noch Reste eines weiteren Knüppelwegs zu finden, doch scheint hier die Konstruktion etwas anders zu sein, indem statt oder außer den Pfählen schwere Steine zur Befestigung verwandt wurden. Ein nicht allzuweit von den Knüppelwegen entfernt liegendes, aus dem Schwemmlöß hervorragendes sehr umfangreiches balkenähnliches Stück Holz entzieht sich vorläufig noch der Deutung.

Wie dem auch sei, auch durch diese Vorkommnisse wird bewiesen, daß, als schon Menschen hier wohnten, die Rottenburg—Kirchentellinsfurter Neckarebene ein weites wüstes Flußbett war mit ständig wechselndem Wasserlauf. Und ähnlich haben wir uns wohl fast alle Talauen in Deutschland noch zur Zeit der Römer vorzustellen; Menschenwerk vieler Generationen hat fast stets die Talauen erst zu den Stätten der Fruchtbarkeit gemacht, die sie jetzt in der Regel sind.

Anmerkungen.

(1) Vgl. Keßler: Über Gerölle mit Eindrücken. Centralbl. f. Min. etc. 1919. S. 300—307.

(2) Dieses und das noch folgende Profil sind in Gemeinschaft mit Herrn cand. geol. Moos aufgenommen worden.

(3) Vgl. Quenstedt: Geologische Ausflüge in Schwaben. II. Aufl. S. 302 u. 334.

(4) Held: Höhenschotter und Hochterrasse bei Rottenburg am Neckar. Inaug.-Diss. Tübingen 1913. S. 33.

(5) Schürmann: Die chemisch-geologische Tätigkeit des Neckars. Diese Jahresh. 1918. S. 39.

Rollkugeln aus Keuperschutt.

Von **Martin Schmidt**.

Mit 1 Textfigur.

Im vorigen Jahrgange dieser Zeitschrift berichtete Herr Prof. P. KESSLER über „Einige Erscheinungen an schwäbischen Rhät- und Jurasandsteinen". Eine von ihnen stellt Sandsteinkügelchen dar, die an verschiedenen Stellen des Landes im Angulatensandstein, oft durch den Druck des Hangenden abgeplattet, in tonigen Schichten zu finden sind. Nach KESSLER entstehen sie in der Art von Schneebällen im Flachwasser des Strandes durch die Beihilfe von Wind und Wellen, ebenso wie durch rieselndes Wasser auch auf dem Lande unter unseren Augen ähnliche Bällchen aus zusammenklebendem sandig-tonigem Lehmboden nicht selten entstehen und sich im Rollen durch neues Gesteinsmaterial vergrößern können.

Ohne auf die Kugelbildungen am Meeresstrande einzugehen, möchte ich zu den zum Vergleich herangezogenen ähnlichen Gebilden des festen Landes ein recht auffallendes Beispiel mitteilen, das ich vor einigen Jahren im tonigen Keuperschutt beobachten konnte. Denn es ist wohl zweckmäßig, wenn wir Vorgänge der Vergangenheit durch solche der Gegenwart erklären wollen, über die letzteren auch möglichst reiches und unter Umständen besonders prägnantes Material zu sammeln.

Ungewöhnlich heftige Gewitterregen waren einmal im Sommer 1914 über das Liasplateau des kleinen Heuberges bei Rosenfeld und Schömberg niedergegangen. In Sturzbächen ergoß sich das Regenwasser über die steilen, bewaldeten Hänge des Keupers hinab, die dort unter der Geländekante des Stubensandsteines vorwiegend aus mürbem Letten bestehen, wo nicht einmal der Schilfsandstein örtlich zu besonderer Mächtigkeit anschwillt. In solche Steilhänge haben die Niederschläge dort trotz der dichten Bewaldung tiefe, oft kaum zugängliche Schluchten mit steilen Wänden eingerissen,

die mit ihren lebhaften Farben ganz eigenartige Landschaftsbilder darbieten. Mit der Verflachung des Gehänges erweitert sich weiter unten der Einriß und verliert seine scharfe Begrenzung. Er wäre als ein kaum angedeutetes, in trockener Zeit nur ein dünnes Wasserfädchen bergendes Tälchen leicht zu übersehen, wenn nicht häufig, in der Art eines Wildbaches im kleinen, sein Bett in einiger Breite mit frischem, unbewachsenem, bei jedem Regenguß wieder umgelagertem Schutt aus kleinen bunten Brocken von Keuperletten erfüllt wäre.



Rollkugel aus Keuperschutt aus einem Bachriß nordwestl. Rotenzimmern, in halber nat. Größe.

Nach dem erwähnten Unwetter im Jahre 1914 waren nun solche Keuperschuttmassen aus einer Schlucht des Steilhanges nordwestlich von Rotenzimmern in besonderer Menge ausgeschlämmt und sogar aus dem Walde in die Feldfläche des tieferen Gehänges in Form einer Deltabildung vorgetrieben. Diese Aufschüttung bestand aber nicht überall nur aus lockerem Lettenschutt. Allenthalben ragten aus ihr etwa apfelgroße Kugeln hervor, von denen eine in der beigedruckten Abbildung in halber Größe dargestellt ist. Die Zahl der in der Aufschüttung frei sichtbaren Kugeln betrug über hundert.

Schon der äußere Anblick der zum Teil in der Landessammlung niedergelegten Kugeln läßt keinen Zweifel an ihrer Entstehung.

Ihre Oberfläche besteht aus ohne jede Regel aufgeklebten Lettenbrocken bis zu einem größten Durchmesser von 1½ cm. Diese festen, oberflächlich nur wenig abgerollten Brocken berühren einander in der Regel und bilden so eine förmliche Panzerdecke. Die Kugeln konnten daher beim Trocknen äußerlich kaum schwinden. Dafür sind sie im Innern durch das Trocknen septarienartig zerrissen. Das ließ sich feststellen durch Zersägen eines Stückes, das zur Untersuchung des inneren Aufbaues geopfert wurde. Es zeigte, wie zu erwarten war, noch eine Reihe deutlicher größerer Brocken in einer in der Hauptsache ziemlich feinkörnigen Tonmasse.

Die Entstehung kann, wie schon gesagt, nicht zweifelhaft sein. Sie entspricht ganz den von Kessler gemachten Angaben. Nur sind hier sandige Beimischungen selten, da Sand und Sandstein in den Keuperaufschlüssen zurücktreten. Dafür gaben die Bröckchen von oberflächlich durch den Regen erweichtem und plastisch gewordenem Keuperletten ein sehr günstiges Material zur Ausbildung ganz ungewöhnlich großer Rollkugeln, die sich bei dem kräftigen Gefälle des Regenbaches vor allem noch zuletzt ganz in größere feste Brocken, die an der Tonmasse haften blieben, einhüllen konnten.

Die reichliche Menge der im beobachteten Falle auf kleinem Raume gleichzeitig entstandenen Bälle ließe wohl erwarten, daß ihre Bildung unter ähnlichen Bedingungen gar nicht so selten eintreten wird. Nur werden sie wohl stets nur für kurze Zeit zu beobachten sein, weil sie ihre Form und ihren Zusammenhalt in dem feuchten Lager bald verlieren dürften. Dennoch ist es nicht ausgeschlossen, daß sie an Stellen, wo sie sich rings umhüllt den Schuttmassen einlagerten und diese nicht später wieder zerstört werden konnten, einmal erhalten bleiben. Danach darf man erwarten, auch in älteren, unter ähnlichen Bedingungen entstandenen tonigen Schuttablagerungen ihnen gelegentlich zu begegnen.

Hybodus hauffianus und die Belemnitenschlachtfelder.

Von **Martin Schmidt**.

Mit 2 Abbildungen.

Ein vielbeachtetes Schaustück der Stuttgarter Naturaliensammlung ist der fast vollständige *Hybodus hauffianus* aus dem Lias Epsilon von Holzmaden. Nicht als ob er das besterhaltene bekannte Exemplar seiner Art darstellte. In der Tübinger Universitätssammlung hängt, von Koken beschrieben, von demselben Fundort ein weibliches Exemplar von mehr als 2 m Länge, das sich mit vollständiger Haut gefunden hat und durch die geschickte Hand von B. Hauff und später von Koken in unübertrefflicher Feinheit die äußere Form und fast sämtliche Hartteile des eleganten Raubfisches aus dem Schiefer herausgearbeitet zeigt. Sogar mancherlei Spuren der inneren Weichteile sind deutlich zu erkennen.

Das Stuttgarter Exemplar (Abb. 1) ist ein Männchen mit trefflich erhaltenen Pterygopodien, diesen für unsere morphologische Auffassung der Selachierflosse jetzt so wichtig erscheinenden Organen. Es zeigt dann aber vor allem eine sehr auffallende physiologische Besonderheit. Hinter dem Ansatz der Brustflossen befand sich der Magen des Tieres, und schon das Tübinger Stück läßt uns seine Lage an unverdauten Resten der Nahrung erkennen. An unserem Stück springt, wie die beistehende Skizze zeigt, der Magen oder vielmehr seine Füllung so auffallend aus der Schieferplatte mit den ganz flach gelagerten Skelettresten heraus, daß er von weitem von allen Einzelheiten der freipräparierten Teile des Tieres am meisten in die Augen fällt. Nicht weniger als 250 Belemnitenrostra bilden an der Stelle des Körpers einen gedrängten Knäuel. Angesichts einer solchen Ansammlung unverdaulicher Speisereste konnte sich die Meinung bilden, der gierige Fresser habe des Guten zu viel getan und sei an den Folgen seiner Unmäßigkeit elend zugrunde

gegangen. So lesen wir es z. B. in sehr launigen von TH. ENGEL dem tragischen Schicksal des *Hybodus* gewidmeten Versen.



Abb. 1. *Hybodus hauffianus* E. FRAAS, Männchen mit 250 Belemniten im Magen. Stuttgarter Naturaliensamml. $\frac{1}{10}$ n. Gr.

Ein solcher Fall wäre freilich im Leben der freien Natur eine recht seltene Ausnahme, und gerade der Ausnahmefall hätte sich dann gleichsam als warnendes Beispiel erhalten.

Aber es kann sich in Wirklichkeit gar nicht um die Reste einer einzelnen Mahlzeit handeln, auch wenn der Haifisch sich bis zum Platzen vollgeschlungen hätte. Man stelle sich nur einmal vor, was eine Masse von 250 Belemniten-Kalmaren bedeutet. Ihr Volumen würde wahrscheinlich das des *Hybodus* selbst um das Mehrfache übertreffen. Sicher ist es ausgeschlossen, daß eine solche Menge auf einmal im Magen des Räubers Platz gefunden hätte, da schon die Rostra allein seine hintere Ausweitung augenscheinlich reichlich füllten. Man muß vielmehr annehmen, daß der Fisch längere Zeit die unverdaulichen Rostra ganz ähnlich im Magen zurückhielt, wie die Eulen die „Gewölle“ aus den nutzlosen Resten ihrer Beute. Wenn man die Verhältnisse bei modernen Plagiostomen als maßgebend annehmen darf, so verhinderte eine Pylorusklappe den Eintritt so grober Fraßrückstände in den Darm. Vermutlich wurden sie schon in der hinteren Umbiegung und Ausweitung des Magensackes zurückgehalten. Ihr Eintritt in die engen Umgänge

der Spiralklappen wäre ja jedenfalls für den Fisch sehr unerwünscht und sogar für sein Leben bedrohlich gewesen.

Dann bleibt nur übrig, daß der *Hybodus* sich der allzusehr anwachsenden Ballastmasse, sobald sie ihm lästig wurde, auf andere Weise entledigte, d. h. sie durch den Schlund heraufwürgte und ausspie. Es ist anzunehmen, daß dabei die Masse der langen und spitzen Fremdkörper, die schon im Magen unseres Stückes sich zum großen Teil parallel nebeneinander gelagert hatten, beim Vorgleiten sich vollends der Längsrichtung des Ösophagus anbequemte.

Nun waren die Hybodonten mehr als der Durchschnitt der eigentlichen Haifische Bodentiere. Das zeigt die breite Flügelform ihrer paarigen Flossen, vor allem der Brustflosse, die gerade bei dem besprochenen Exemplar, wie die Zeichnung zeigt, sich mit besonderer Deutlichkeit freilegen ließ. Der Raubfisch jagte zwar einen Teil seiner Zeit seiner nektonischen Beute nach, kehrte aber gesättigt zum Boden des Meeres zurück. Dort muß er nach der bis jetzt schon in die Museen gelangten stattlichen Anzahl mehr oder minder vollständig erhaltener Exemplare eine ziemlich häufige Erscheinung gewesen sein. Dort muß er dann auch vor allem den Belemnitenballast von sich gegeben haben, ähnlich wie man am Ruheplatz der Eulen in Menge die schon genannten Gewölle mit den unverdauten Resten ihres Fraßes vorfindet.

Ich glaube nun, man kennt diese Reste seit langem. Allen aufmerksamen Beobachtern ist in verschiedenen Horizonten des mittleren und oberen Lias die außerordentliche Bestreuung mancher Schichtflächen mit Belemniten aufgefallen. Quenstedt hat in seiner anschaulichen Art von „Belemnitenschlachtfeldern“ gesprochen. O. Abel hat noch vor kurzem darauf hingewiesen, daß man in diesem „Begräbnisort“ so vieler Mollusken derselben Gattung weder ihren „Todesort“ noch ihren „Wohnort“ zu erblicken habe. Sie dürften aber aus dem darüberstehenden Meerwasser, das sie nektonisch, zum Teil vielleicht sogar im Oberflächen-Plankton bevölkerten, nur zum geringen Teil unversehrt nach ruhigem Absterben zu Boden gesunken sein. Es sieht vielmehr wirklich aus, als ob sie in einer Schlacht dort gewaltsam ihren Tod gefunden hätten, angesichts der vielen unvollständigen und angebrochenen Stücke, die man antrifft. Nur waren es Belemniten jagende Raubtiere, deren Tischabfälle dort vor allem den Boden bedecken. Es gibt ja auch sonst am Meeresboden weite Räume, die fast mit Ausschluß ganzer und unverletzter Muscheln und Schnecken ganz

von einem sogenannten „Schill“ zerbissener Weichtierreste bedeckt sind. So etwa muß es hier mit den Belemniten gegangen sein; nur leistete ihr festes Rostrum selbst den soliden Zähnen der Hybodonten in der Hauptsache genügend Widerstand. Daß gerade diese Haie, die es wohl während der ganzen Liaszeit reichlich gegeben hat, grimmige Feinde der Belemniten gewesen sind, beweist unser Exemplar zur Genüge.

Es scheinen mir aber noch weitere Beobachtungen besonders wahrscheinlich zu machen, daß wir gerade den *Hybodus* zur Er-

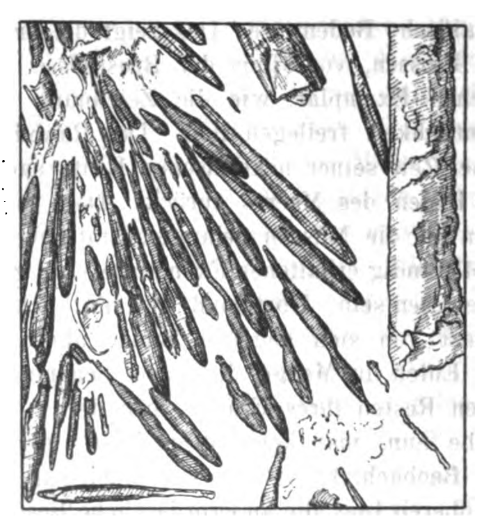


Abb. 2. Belemnitenschlachtfeld, Stelle mit gleichgroßen, parallel geordneten Rostren. Nat. Größe. Orig. in der Tübinger Universitätssammlung.

klärung der Belemnitenschlachtfelder heranziehen können. Unser Stück zeigt, daß der Fisch, trotzdem in diesen Schichten Belemniten ziemlich verschiedener Größe vorkommen, nur Exemplare unter einem bestimmten Maß verschlungen hat. Das überrascht nicht, denn die meisten frei jagenden Räuber sind vorzugsweise für den Fang und die Bewältigung von einer ganz bestimmten, ziemlich eng begrenzten Größenordnung von Beutetieren ausgerüstet. Meistens haben sich freilich die ausgeworfenen Reste der von dem einzelnen Raubfisch so, wie sie ihm paßten, ausgewählten Belemnitentiere am Boden des Gewässers verzettelt und auch mit den unverdauten Fraßresten anderer Räuber dieser Meeresteile durcheinandergemischt. Aber es werden immer einmal wieder Stellen gefunden, wo Belem-

niten vorwiegend von derselben, gewöhnlich nicht bedeutenden Maximalgröße und in gleicher Richtung dicht zusammengepackt in mehreren Schichten übereinanderliegen. Von diesen auffallenden Stellen der Belemnitenschlachtfelder sind mehrfach Proben in unseren Sammlungen niedergelegt und finden sich auch in der Literatur in bildlicher Darstellung. Ein besonders ausgezeichnetes, von Pliensbach stammendes Stück dieser Art aus dem Lias Delta wurde mir aus der Tübinger Universitätssammlung in gewohnter Liberalität zur Benutzung zur Verfügung gestellt. Einen recht bezeichnenden Abschnitt davon zeigt die nebenstehende Abbildung 2. Örtliche Strömungserscheinungen, an die man angesichts der parallelen Anordnung der Rostra sonst vielleicht denken könnte (für die Annahme solcher doch ziemlich kräftiger Strömungen bieten die Ablagerungen aber sonst keine ausreichende Handhabe) können jedenfalls für diese besonderen Anhäufungen kaum eine Erklärung geben. Mir scheinen es die Stellen zu sein, wo Hybodonten ihre heraufgewürgten Belemniten-Gewölle unmittelbar auf den Meeresboden entleert haben und diese Auswurfmassen unzerstreut eingebettet auf uns gekommen sind.

Erklärung zu Tafel I.

Abb. 1. Diagonalschichtung im Hangenden des Brenztaloolitbs (Hahnenschnabel).
Abb. 2. Bankung und Diagonalschichtung. Auftreten einer mächtigen Oolithschicht im Hangenden.

Brenztaloolith Schnaitheim (Oldenberg).

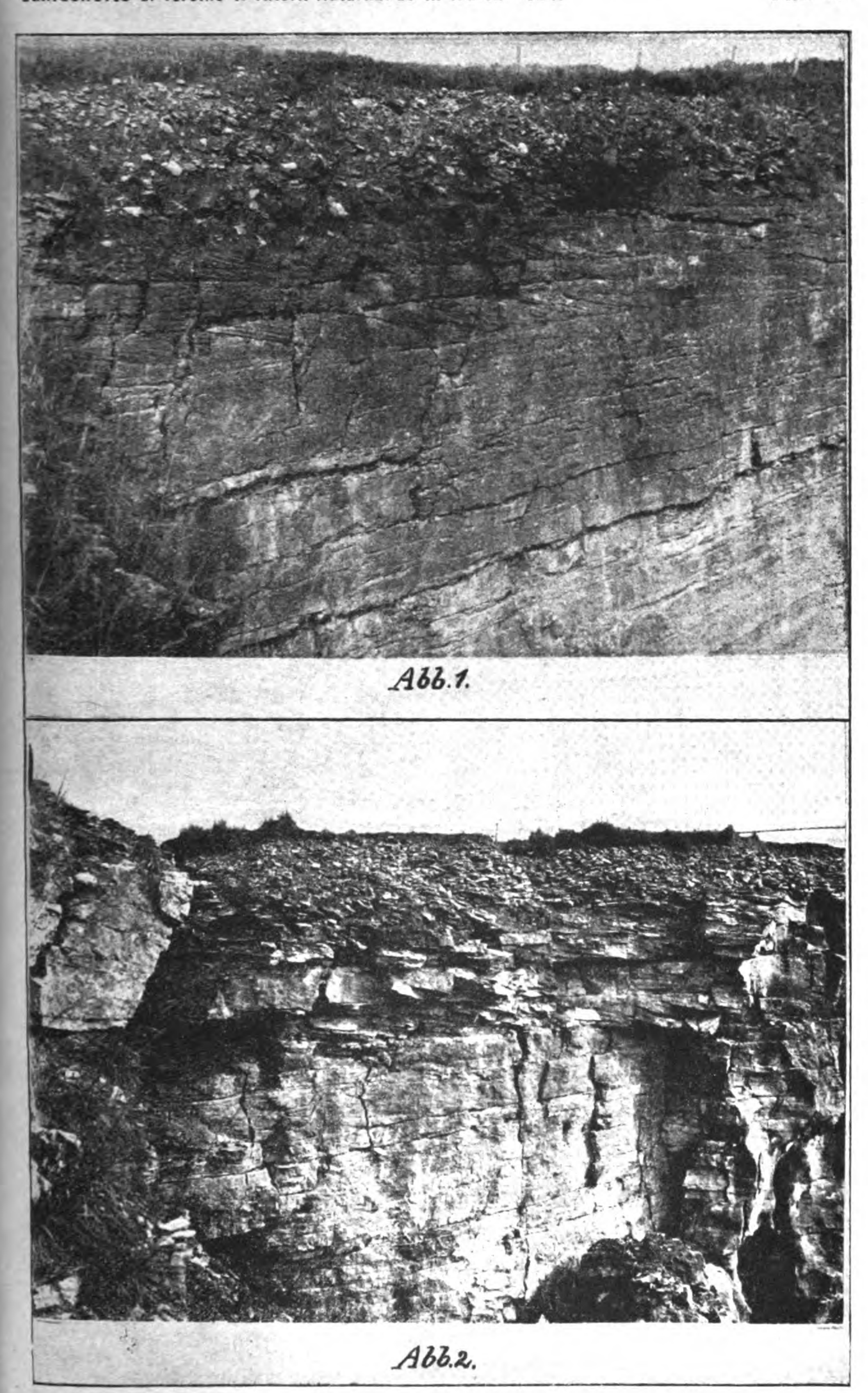


Abb. 1.

Abb. 2.

Musper phot.

Erklärung zu Tafel II.

Abb. 1. Diagonalschichtung im Brenztaloolith von Schnaitheim (Oldenberg).
Abb. 2. Dasselbe, im Brenztaloolith Schnaitheim (Hirschhalde).
Abb. 3. „Wirre Kreuzschichtung" an einer 160 × 35 cm großen Wandfläche angewittert.
Brenztaloolith Schnaitheim (Hirschhalde).

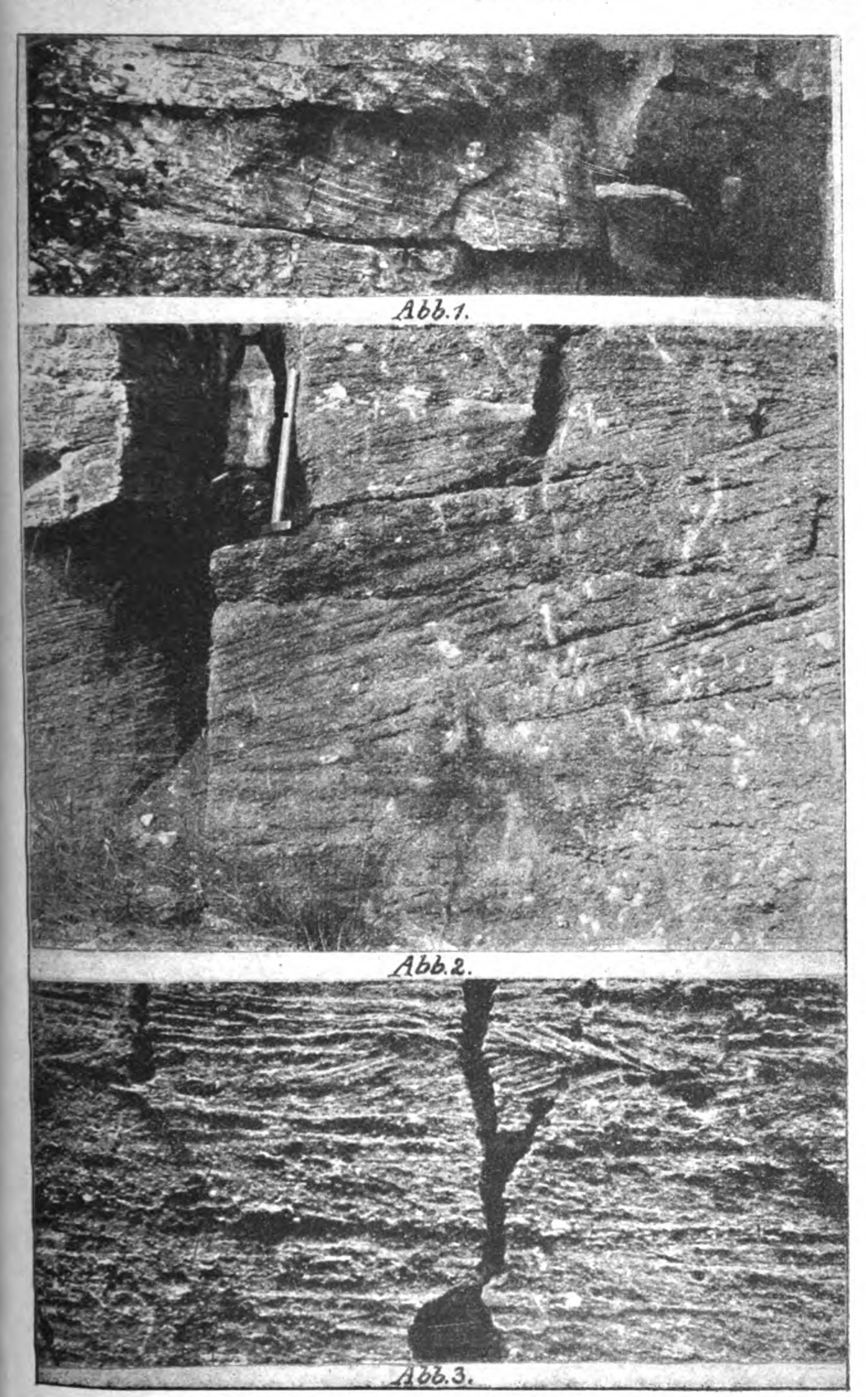


Abb. 1.

Abb. 2.

Abb. 3.

Musper phot.

JAHRESHEFTE

des

Vereins für vaterländische Naturkunde

in

Württemberg.

Im Auftrag der Redaktionskommission:

Prof. Dr. C. v. Hell, Prof. Dr. **A. Sauer,** Geh. Hofrat Dr. **A. v. Schmidt,**
Prof. Dr. **H. E. Ziegler**

herausgegeben von

Prof. **J. Eichler.**

ACHTUNDSIEBZIGSTER JAHRGANG.

Mit 1 Tafel.

Stuttgart.
Druck von Carl Grüninger Nachf. Ernst Klett, Buchdruckerei Zu Gutenberg.
1922.

JAHRESHEFTE

des

Vereins für vaterländische Naturkunde

in

Württemberg.

Im Auftrag der Redaktionskommission:

Prof. Dr. C. v. Hell, Prof. Dr. **A. Sauer,** Geh. Hofrat Dr. **A. v. Schmidt,**
Prof. Dr. **H. E. Ziegler**

herausgegeben von

Prof. **J. Eichler.**

ACHTUNDSIEBZIGSTER JAHRGANG.

Mit 1 Tafel.

Stuttgart.
Druck von Carl Grüninger Nachf. Ernst Klett, Buchdruckerei Zu Gutenberg.
1922.

III. Original-Abhandlungen und Mitteilungen.

I. Bericht über die geschäftlichen Angelegenheiten und Sammlungen des Vereins.

---

73. Hauptversammlung am 26. Juni 1921 zu Gmünd.

Um 11 Uhr vormittags versammelten sich die zahlreich erschienenen Teilnehmer, von denen ein großer Teil den prächtigen Sonntagmorgen schon zu einem Spaziergang über den Salvator und den Lindenfirst sowie zur Besichtigung der Stadt und der reichhaltigen Sammlungen der Fachschule für Feinmechanik benützt hatte, im Festsaal der letzteren, wo sie zunächst vom Vorsitzenden, Oberregierungsrat Entreß, und weiterhin vom Stadtvorstand, Oberbürgermeister Möhler, freundlichst begrüßt und willkommen geheißen wurden. In die Tagesordnung eintretend, berichtete der Vorsitzende über die letztjährige Tätigkeit des Vereins und seiner Zweigvereine, von denen namentlich der Oberschwäbische Zweigverein und die Ortsgruppe Stuttgart in Versammlungen und wissenschaftlichen Vorträgen wieder ein reges Leben entfaltet haben. Den verschiedenen Spendern von Naturalien und Schriften wurde der Dank des Vereins ausgesprochen; das Andenken der im letzten Jahre verstorbenen Vereinsmitglieder wurde in üblicher Weise geehrt. Die vom Redner vorgetragenen Ausschußanträge, wonach von allen Mitgliedern neben dem ordentlichen Beitrag von 10 Mk. ein Zuschlag von 2 Mk. zur Deckung der laufenden Unkosten der Zweigvereine erhoben werden soll und künftig die lebenslängliche Mitgliedschaft gegen einen einmaligen Beitrag von 250 Mk. erworben werden kann, wurden ohne Widerspruch angenommen.

Sodann trug der Vereinskassier, Rechnungsrat Feifel, den Kassenbericht für 1920/21 vor, der leider wieder mit einer hauptsächlich durch die Druckverteuerung verursachten Vermögensabnahme schließt. Wenn auch die ärgste Not durch die heuer in Kraft tretende Erhöhung der Mitgliederbeiträge auf 10 Mk. (Papiermark!) abgewendet werden dürfte, so ist es doch mehr als zweifelhaft, ob dieser Betrag hinreichen wird, dem Verein eine seinen

früheren Leistungen einigermaßen entsprechende Tätigkeit, insbesondere die Herausgabe eines die wissenschaftliche Arbeit des Vereins voll zum Ausdruck bringenden Jahresheftes und die Unterhaltung eines umfangreichen wissenschaftlichen Tauschverkehrs zu ermöglichen. — Bei den dann folgenden Wahlen des Vorstands und des Ausschusses wurden beide auf Antrag aus der Mitte der Hauptversammlung in ihrer bisherigen Zusammensetzung wiedergewählt.

In dem sich anschließenden wissenschaftlichen Teil der Versammlung sprachen Direktor Dr. M. Schmidt-Stuttgart über bemerkenswerte Ammonitenfunde im schwäbischen Unterlias, Prof. Dr. Pfeffer-Gmünd über die Biologie der Schlupfwespen, von denen er eine reiche Auswahl aus seiner umfangreichen Sammlung im Saale aufgestellt hatte, Mittelschullehrer Dr. Geyer-Stuttgart über Ökologie und Systematik und Privadozent Dr. Wunderlich-Stuttgart über die neuesten Richtungen in der Geomorphologie. Ein weiterer von Prof. Dr. Sauer-Stuttgart angekündigter Vortrag über praktische Beziehungen zwischen Geologie und Bodenkunde konnte der vorgeschrittenen Zeit wegen nicht mehr in geplanter Weise gehalten werden und wurde auf wenige Bemerkungen über die wichtige Rolle des Kalks als Krümelbildner beschränkt.

Nach Erschöpfung der Tagesordnung schloß der Vorsitzende die Hauptversammlung mit Worten des Dankes an die Redner, die Stadtverwaltung und den Naturkundeverein Gmünd, durch deren Zusammenwirkung der schöne Verlauf der Verhandlungen ermöglicht worden war.

Im Anschluß an die Versammlung fand ein gemeinsames Mittagessen im „Weißen Ochsen“ statt, in dessen von den Herren Gärtnereibesitzern Fehrle, Ischinger und Rein mit Blumen und frischem Grün schön geschmücktem Speisesaal der rührige Naturkundeverein Gmünd eine Ausstellung von Naturalien der verschiedensten Art veranstaltet hatte. An derselben hatten sich außer dem Verein namentlich die Herren Albrecht, Bäuerle, Butz, Deschler, Geiger, Groll, Keßler, Künkele, Pfeffer, Rupp, Ruth, Schmidt sen. und Schmidt jun., Wamsler und Wolfmaier beteiligt. Die Reichhaltigkeit, schöne Präparation und geschmackvolle Anordnung der gesammelten Gegenstände zeugten von der großen Liebe und dem eingehenden Verständnis, die von den Mitgliedern des Gmünder Vereins der Natur ihrer schönen Umgebung entgegengebracht und gepflegt werden. Besondere Beachtung fanden namentlich die schöne und vollständige Petrefaktensammlung aus

Lias α des Herrn Künkele, die reichhaltigen und schönen „Insekten-Biologien" der Herren Albrecht, Keßler und Rupp, sowie die reichhaltige, 259 Arten umfassende und durch treffliche Handzeichnungen erläuterte Moossammlung des Herrn Butz.

Bei Tisch wurde der Verein von Herrn Albrecht namens des Naturkundevereins Gmünd aufs herzlichste begrüßt und willkommen geheißen. Der Vorstand wie auch noch weitere Tischredner nahmen Gelegenheit, der Anerkennung und dem Dank für das in der reichen Ausstellung Dargebotene Ausdruck zu geben und auf die schönen, alle Klassengegensätze überbrückenden und die Lebensfreude erhöhenden Wirkungen der heimatlichen Naturforschung hinzuweisen.

Rechnungs-Abschluß für das Vereinsjahr 1920/21.

(1. 7. 20—30. 6. 21.)

Einnahmen:

Kassenbestand aus dem Vorjahr		317	M.	44	Pf.
Zinsen aus den Wertpapieren und dem Bankguthaben		888	„	67	„
Unverzinsliches Darlehen des Herrn W. Kraiß-Stuttgart		1800	„	—	„
Geschenk des Herrn Dr. D. Geyer-Stuttgart . . .		100	„	—	„
Erlös aus dem Verkauf von Jahresheften und Sonderabdrücken		1117	„	05	„
Beiträge:					
a) eines lebenslänglichen Mitglieds .	300 M.				
b) der ordentlichen Mitglieder . . .	4555 „	4855	„	—	„
Ortszuschlag der Stuttgarter Mitglieder (261 × 50 Pf.)		130	„	50	„
Für Einbände des Jahreshefts 1920		613	„	—	„
Summe der Einnahmen . .		9821	M.	66	Pf.

Ausgaben:

Herstellung und Versand des Jahreshefts 1921 . . .	7784	M.	15	Pf.
Bibliothekkosten	314	„	—	„
Kosten der Hauptversammlung in Stuttgart am 14. 11. 20 und der wissenschaftlichen Abende der Ortsgruppe Stuttgart	313	„	55	„
Beitrag an den Oberschwäbischen Zweigverein . . .	125	„	—	„
Für 1 Kranzspende und 2 Ehrenurkunden	70	„	—	„
Verwaltungskosten	295	„	15	„
Kapitalertragssteuer	88	„	87	„
Summe der Ausgaben . .	8990	M.	72	Pf.

Einnahmen	9821	M.	66	Pf.
Ausgaben	8990	„	72	„
Bestand Ende Juni 1921	830	M.	94	Pf.

Vermögensberechnung.

Bestand an Wertpapieren Ende Juni 1921 (Nennwert)	22 900 M.	— Pf.
Kassenbestand Ende Juni 1921	830 „	94 „
	23 730 M.	94 Pf.
ab: Schulden (Darlehen Kraiß)	1 800 „	— „
	21 930 M.	94 Pf.
Vermögen Ende Juni 1920	23 217 „	44 „
somit Vermögens-Abnahme	1 286 M.	50 Pf.

Stuttgart, im Juni 1921.

Feifel.

An Hand der Belege geprüft und richtig befunden:

Stuttgart, im Juni 1921.

Dr. Karl Beck.

Veränderungen im Mitgliederbestand.

Bis zum 30. April 1922 traten dem Verein als Mitglieder bei:

Beißwenger, Hans, Dr. rer. nat. Studienassessor, Wangen i. A.
Berg, Wilhelm, Kaufmann, Stuttgart.
Casper, Rektor, Aulendorf.
Dehn, August, Studienrat, Rottweil.
Demminger, Eugen, cand. rer. nat. Tübingen-Neckarsulm.
Denkinger, Oberlehrer, Esbach OA. Saulgau.
Dömling, Karl, Drogist, Rottweil.
Egerer, Alfred, Dr.-Ing., Oberregierungsrat, Stuttgart.
Eisenhardt, Johannes, Pfarrer, Ingoldingen.
Frentzen, Kurt, Dr. phil., Kustos a. d. Nat.-Sammlung, Karlsruhe B.
Groweg, Bernhard, Kaufmann, Stuttgart.
Heidenreich, Hermann, Kaufmann, Stuttgart.
Heidenreich, Johanna, Kaufmannsgattin, Stuttgart.
Heiß, Oberamtsbaumeister, Saulgau.
Holch, Wilhelm, Studienassessor, Hall.
Höring, Eugen, Korvettenkapitän a. D., Fabrikant, Rottweil.
Jäger, Dr. med., Sanitätsrat, Aalen.
Kälber, Heinrich, Baurat, Stuttgart.
Kraiß, Wilhelm, Kaufmann, Stuttgart. (Lebensl. Mitglied.)
Krezdorn, Gustav, stud. paed., Tübingen.
Kühner, Apotheker, Aulendorf.
Lang, Maximilian, Kommerzienrat, Stuttgart.
Löw, Albert, Studienreferendar, Ennetach.
Luipold, Karl, pens. Bankvorstand, Rottweil.
Mäusnest, Studienrat, Kirchheim u. T.
Mezger, Eugen, Architekt, Waldsee.
Pflanz, Max, cand. rer. nat., Tübingen.
Pinhard, Friedrich, Kaufmann, Stuttgart.

Prosi, Albert, cand. rer. nat., Stuttgart.
Sandherr, August, Hauptlehrer, Stuttgart.
Schedler, Oberlehrer, Ebersbach OA. Saulgau.
Schönleber, Dorothea, Studienassessor, Stuttgart.
Schüz, Ernst, stud. rer. nat., Stuttgart-Tübingen.
Sieber, Josef, Studienrat, Gmünd.
Stehli, Georg, Dr. phil. nat., Redakteur, Stuttgart.
Steudel, Albrecht, Dr., Studienrat, Balingen.
Stuttgart, Stadtverwaltung.
v. d. Trappen, Arthur, Photograph, Stuttgart.
Vollrath, Paul, Dr. rer. nat., Assistent a. d. Techn. Hochschule, Stuttgart.
Walchner, Forstmeister, Bebenhausen.
Weller, Hauptlehrer, Schussenried.
Wendel, Hauptlehrer, Frommern.
Wildermuth, Hans, Dr. med., Schussenried.
Wolter, Elisabeth, stud. rer. nat., Stuttgart.
Wölz, Alfred, Fabrikant, Göppingen.
Zoll, Otto, Postdirektor, Rottweil.
Zoller, Erwin, Dr. med., Rottenmünster.

In derselben Zeit verlor der Verein durch den Tod:

Das Ehrenmitglied:

Krauß, Friedrich, Privatmann, Ravensburg.

Die ordentlichen Mitglieder:

Autenrieth, Oskar, Dr. med., Stadtarzt in Calw.
Bertsch, Hermann, Dr., Landgerichtsrat a. D., Cannstatt.
Calmbach, Christian, Professor, Heilbronn.
Dorn, Ludwig, Dr., Kommerzienrat, Stuttgart.
Drucker, Otto, Dr. med., Augenarzt, Stuttgart.
Fraas, Eugenie, Professorswitwe, Höfen a. E.
Gugenhan, Max, Oberbaurat, Stuttgart.
Haas, August, Dr. phil., Oberregierungsrat, Stuttgart.
Huß, Forstmeister, Urach.
Jetter, Direktor der Württ. Metallwarenfabrik, Geislingen.
Kieß, Oberamtstierarzt, Tübingen.
Krauß, Ludwig, Dr., Apotheker in Stuttgart.
Lufft, Gotthilf, Fabrikant, Stuttgart.
Nothelfer, Reallehrer, Biberach (Riß).
Palmer, Christian, Dr. med., Oberamtsarzt, Biberach (Riß).
Rehm, Reallehrer, Buchau.
Schanzenbach, Heinrich, Baurat, Professor a. D., Stuttgart.
Schloz, Vermessungsinspektor, Schorndorf.
Werner, Dekan, Biberach (Riß).
Wildt, Hermann, Hofbuchhändler, Stuttgart.

20 weitere Mitglieder erklärten ihren Austritt.

Verzeichnis der Zugänge zur Naturaliensammlung.

A. Zoologische Sammlung.

(Konservator: Prof. Dr. Rauther.)

a) Württembergische Landessammlung.

Säugetiere.

Lepus europaeus PALL. (*timidus* SCHREB.) von Herrn Prof. Buchner.
Crocidura leucodon BONAP., Feldspitzmaus, Geislingen a. St., von Herrn Staatsanwalt Bacmeister.

Vögel.

Falco regulus PALL., ♂ jun., Merlinfalke, Rechentshofen, und
Buteo buteo L., Bussard, Alfdorf, von Herrn Oberpräparator Haug.
Pyrrhula rubicilla PALL., Gimpel, Saulgau, von Herrn Landtagsabgeordneter Sommer.
Serinus hortulanus KOCH, Girlitz, Stuttgart, von Herrn Oberpräparator Gerstner.
Hirundo urbica L., Mehlschwalbe, von Schüler Dieter Mayer.
Parus atricapillus salicarius BREHM, Weidenmeise, Kirchheim a. N., erstes Belegstück aus Württemberg, von Herrn Staatsanwalt Bacmeister.
Parus major L, Kohlmeise, Stuttgart, von Frau Komm.-Rat L. Hähnle.
Corvus cornix L., Nebelkrähe, Fellbach, von Herrn Gewerbeschulrat Leins.
4 *Sturnus vulgaris* L., Star, von Herrn Oberpräparator Haug.

Den letzten Märztagen (ab 25. März), die noch ungewöhnlich reichliche Schneefälle und tiefe Frosttemperaturen (bis — 16° C) brachten, fiel eine große Zahl von Vögeln zum Opfer. Gegen 50 Stück wurden bei uns eingeliefert von Frau Flatt (Cannstatt), Frau Georgii (Berg), Fräulein Bäumler (Stuttgart) und den Herren Dietmann (Stuttgart), Eichert (Ludwigsburg), Grüni (Stuttgart), Haag (Baiersbronn), Hoffmann (Crailsheim), Kaufmann (Welzheimer Wald), Koebel (Stuttgart), Kraus (Waldhausen), L. Krauß (Stuttgart), Kreglinger (Berg), Kreußer (Langental), Ludwig (Hofstett), Rueß (Cannstatt), Schiffthan (Stuttgart), Schüz (Stuttgart), Sorge (Cannstatt), Tüchle (Geradstetten), Vetter (Stuttgart), Widmaier (Magstadt), Wolf (Stuttgart), Zanier (Berg) und Zeininger (Stuttgart). Unter diesen Eingängen herrschten vor Bergfinken (15 Stück), Buchfinken (6), Singdrosseln (10, meist im Trieb befindliche Männchen); außerdem waren darunter Misteldrosseln, Grünlinge, Lerchen, Bluthänflinge, 1 Rotkehlchen, 1 Bachstelze, 1 Hausrotschwanz, 1 Weidenlaubsänger, 1 Blaumeise und 1 Hohltaube.

Nester erhielten wir von *Acrocephalus palustris* Bechst., Sumpfrohrsänger, durch Herrn Staatsanwalt Bacmeister und Herrn Dickert, von *Phylloscopus bonelli* Vieill., Berglaubsänger, durch Herrn stud. R. Hammer, von *Phoenicurus phoenicurus* L., Gartenrotschwanz, durch Herrn Knoblauch und von *Pratincola rubicola* L., Wiesenschmätzer, durch Herrn Hauptlehrer Paal.

Amphibien.

4 *Rana temporaria* L., aus dem Öffinger Teich von Herrn stud. R. Hammer.

Insekten.

Einige Tachinen (darunter wahrscheinlich 1 n. spec.) von Herrn Vogt (Stuttgart).

Weitere Bereicherungen brachten die Exkursionsausbeuten der Beamten der Sammlung.

b) Allgemeine Sammlung.

Säugetiere.

Mustela foina Erxl., Steinmarder, Albino, Allgäu, von Herrn Hofkürschner Klumpp.

Arvicola amphibius, Scheermaus, Albino, Rastatt i. B., von Herrn Oberlehrer Löffler.

Durch Kauf konnten wir den Shetland-Pony erwerben, der lange Zeit im Tiergarten des Herrn Bücheler auf der Doggenburg lebte.

Vögel.

Parus salicarius subrhenanus Kl. aus den Ardennen, von Herrn Staatsanwalt Bacmeister.

Brasilianische Vogelbälge (*Pipra auricapilla* L., *Euphonia affinis* Less., *Calospiza flaviventris* Vieill., *Icterus xanthornus* Gm.) von Herrn E. Koebel.

31 Vogelbälge, meist aus Neu-Guinea, konnten wir aus dem Nachlaß von Herrn Prof. Förster durch eine gütige Zuwendung von Frau Kommerzienrat Hähnle erwerben; darunter sind mehrere bemerkenswerte Baumtauben (*Lamprotreron superba* Temm. u. Kn., *Sylphitreron aurantiifrons* Gray, *Zonophaps chalconota* Salv., *Reinwardtoena reinwardti* Temm.), ferner der große Fregattvogel, *Fregata aquila* L. und neben anderen Paradiesvogelarten auch *Paradisea augustae-victoriae* Cab.

Eine Anzahl ausgestopfter brasilianischer Schmuckvögel in Glasschrank schenkte Frau Konsul Hermanny.

1 Nest von *Anthoscopus minutus* Lath. aus SW-Afrika, von Herrn Oberstabsarzt a. D. Dr. Hummel.

1 Nest mit 4 Eiern von *Hirundo rustica* L. aus Eulenau (Ober-Bayern) von Herrn O. Lindner.

Mollusken.

Helix pomatia L. subspec. *velicensis* Keschdr. von den Weblitzer Bergen bei Dederstedt, Bez. Halle a. S., von Herrn Pastor Kleinschmidt.

14 Arten indo-pazifische Meereskonchylien (darunter der große *Conus prometheus* Lk.) von Herrn Hofrat Gmelin.

Crustaceen.

Aristacus edwardsianus John., *Pencopsis challengeri* de Jan., *Plesionica martius* M. Edw., *Pandalus alcocki* Aud., *Haliporus aequalis* Bate, *Nematocarcinus cursor* M. Edw., *Acanthephyra purpurea* M. Edw., sämtlich von der D. Südpolarexpedition.

Insekten.

Durch eine hochherzige Stiftung seiner Erben ging die berühmte Käfersammlung des † Prof. Dr. Gustav Jaeger in unseren Besitz über. Sie umfaßt in seltener Vollständigkeit und Schönheit besonders die Cetonidae, Melolonthidae, Rutilinidae, Coprinidae und Buprestidae. Die Sammlung wurde während einiger Monate öffentlich ausgestellt und bildet jetzt einen der materiell und wissenschaftlich wertvollsten Bestandteil unserer Insektenabteilung.

Käfer und andere Insekten aus Deutsch SW-Afrika, eine große unpräparierte Ausbeute von Herrn Tierarzt Dr. Maag, durch Herrn Ministerialrat Bach.

Indische Schmetterlinge, ebenfalls eine große unpräparierte Sammelausbeute, von Herrn Oberstleutnant a. D. Dinkelmann.

Schmetterlinge aus D. O.-Afrika von Herrn Eduard Uhlenhut (Koburg), solche aus Sumatra von Herrn Walter Uhlenhut (Koburg).

Einige exotische und paläarktische Schmetterlinge aus dem Nachlaß des Herrn Notar Hinderer (Munderkingen).

Eine kleine Sammlung paläarktischer Argynniden und Satyriden von Herrn Dr. v. Cube.

Eine Anzahl kalifornischer Käfer von Herrn v. Sanden.

Durch Tausch wurden erworben: eine kleine Sammlung von Käfern aus Deutsch-Ost-Afrika, einige paläarktische Käfer, einige Fliegen (darunter Typen neuer Arten); durch Kauf: *Copeina semiramis* (Süd-Amerika), *Cephenemyia ulrichii*, Elchrachenbremse, sowie einige südamerikanische Schmetterlinge.

c) Osteologische Sammlung.

Kiefer von *Galeocerdo obtusus*, Tigerhai (Kauf).

Schädel von *Crocodilus porosus* (Borneo) sowie von *Rusa equinus* Cuv. und *R. aristotelis* Cuv., von Herrn Direktor Dr. M. Schmidt.

Skelett von *Equus caballus* L., Shetland-Pony (Kauf, s. o.).

Die Schausammlung der vaterländischen wie der allgemeinen Abteilung wurde vermehrt um eine größere Anzahl neu präparierter

Säugetiere (Puma, Panther, Yak, Erdwolf, Shetland-Pony u. a.) und Vögel (Eulen- und Rabengruppe, Wespenbussard, Kornweihe, zahlreiche Singvögel). Die Reptilien, Amphibien und Fische erfuhren eine gründliche Neuordnung; Verbesserungen der Aufstellung im einzelnen sind noch im Gange. Die niederen („wirbellosen") Tiere — abgesehen von den trocken aufgestellten Kollektionen einzelner Gruppen — wurden in einem besonderen Zimmer vereinigt, wobei begreiflicherweise auf übersichtliche Aufstellung des Wichtigsten mehr als auf Vollständigkeit gesehen werden mußte.

Allen freundlichen Gebern sei in Erinnerung gebracht, daß nicht alles, was der Sammlung zufließt, zur Schau gestellt werden kann. Dennoch hat jede Gabe in guter Erhaltung und mit genauer Fundortsbezeichnung, auch wenn sie magaziniert werden muß, ihren Wert und kommt früher oder später der Wissenschaft zugut. Gerade die wissenschaftlich wertvollsten Bestände eines Museums eignen sich zum Teil wenig für Schauzwecke oder würden (wie z. B. die Insekten), ständig dem Lichte ausgesetzt, leiden. Es ist gerade unser Bestreben, die allgemein zugängliche Sammlung von allen bloßen Vorräten oder nur für den Spezialisten belangreichen Beständen möglichst zu entlasten und dadurch übersichtlicher und anziehender zu machen.

B. Botanische Sammlung.

(Konservator: Prof. Eichler.)

Für das Landesherbarium gingen ein:

Sclerochloa dura P. B. von Tamm Oberamt Ludwigsburg.
Parietaria ramiflora β fallax Gr. und God. von Gundelsheim
von Pfarrer K. Schlenker, Leonbronn.

90 Arten Phanerogamen aus verschiedenen Gebieten, besonders von feuchten Standorten des schwäbisch-fränkischen Keupergebiets, darunter *Scheuchzeria palustris* L. von Kupfer, *Aira caespitosa* var. *pallida* Koch von Wörth, *Carex Hornschuchiana* Hoppe von Goldbach O.-Amt Crailsheim, *C. teretiuscula* Good. von Kupfer, *C. pulicaris* L. von Kupfer, *C. limosa* L. von Kupfer, *C. filiformis* L. von Kupfer, *C. acutiformis β Kochiana* DC. von Bossendorf, *C. pendula* Huds. von Laurach, *C. cyperoides* Schreb. von Tragenroden, *C. flava γ Oederi* Ehrh. f. *pygmaea* Anderss. vom östlichen Weihergebiet der Oberämter Ellwangen und Crailsheim, *Juncus acutiflorus* Ehrh. ebendaher, *J. alpinus* Vill. von Röthlein, *Salix repens* L. von Unterdeufstetten, *Comarum palustre* L. von Wolfsbuch, *Lathyrus nissolia* L. von Zaisenhausen, *Epilobium Lamyi* F. Schultz von Thannhausen, *Hydrocotyle vulgaris* L. von Bernhardsweiler, *Lithospermum officinale* L. von Diemboth, *Ballota nigra γ foetida* Lam. von Gammesfeld, *Veronica agrestis* L. von Rinderfeld, *Digitalis lutea* L. von Cröffelbach, *Pinguicula vulgaris* L. von Hengstfeld, *Litorella lacustris* L. von Gaxhardt, *Pulicaria vulgaris* Gärt. von Spielbach Oberamt Gerabronn, *Bidens cernuus α discoideus* Wimm. und *γ minimus* L. von Stödtlen, *Arctium nemorosum* Lejeune von Theussenberg, *Cirsium acaule* × *oleraceum* f. *oleraciforme* Cel. von Owen, *Achyrophorus maculatus* Scop. von Ziegelbrunn
von Pfarrer Hanemann, Leuzenbronn.

Für das allgemeine Herbarium wurden beschafft: Toepffer, Salicetum exsiccatum fasc. 11; Flora Bavarica exsiccata fasc. 23 u. 24; Hayek, Centaureae exsiccatae criticae fasc. 3; Kneucker, gramineae exsiccatae Lfg. 27—32. Herr Bäckermeister H. Sandstede in Zwischenahn (Oldenburg), der verdienstvolle Erforscher der nordwestdeutschen Flechtenflora, hatte die Liebenswürdigkeit, der Sammlung auch die reichhaltige Lief. VII seiner Cladoniae exsiccatae zum Geschenk zu machen.

C. Mineralogisch-geologische Sammlung.

(Konservator: Dir. M. Schmidt.)

Mineralien, Gesteine, Allgemeine Geologie.

Durch Kauf gelangte die Sammlung des † Herrn Prof. Dr. Alfred Leuze in den Besitz des Museums. Ihr wichtigster Bestandteil ist eine reiche Sammlung von Kalkspatkristallen aus Tuffen des schwäbischen Vulkangebietes, darunter mehrere Originale zu Veröffentlichungen des Prof. Leuze.

Aragonit und Opal vom Randecker Maar
von Herrn Bächtle, Owen.

3 polierte Platten von Böttinger Marmor
vom Marmorwerk Rupp & Möller, Karlsruhe.

Versteinerungen.

Zunächst enthält auch die Leuzesche Sammlung eine Reihe für das Museum wertvoller Versteinerungen.

Dann schenkte der nunmehr verstorbene Herr Landgerichtsrat Dr. Bertsch seine umfangreiche Sammlung von Versteinerungen, darin vor allem gute Stücke aus dem Muschelkalk von Crailsheim und Hall und Pflanzenreste aus dem Lettenkohlensandstein von Bibersfeld.

Eine besonders wertvolle Erwerbung bilden die von Herrn Dr. C. Beck-Ronus aus seiner reichen Sammlung dem Museum gestifteten Stücke. Es sind in der Hauptsache Originale zu Quenstedts „Ammoniten des schwäbischen Jura“ und „Jura“, dann zu Pompeckjs Ammoniten des schwäbischen Jura, Raus Brachiopoden und Arbeiten von Branco, Salfeld, Sieberer und Brösamlen.

Dazu von nicht beschriebenen Stücken: Aus dem Rhät von Nürtingen die Interclavicula eines Phytosauriers und drei für Württemberg neue Pflanzen (cf. *Dictyophyllum*, *Widdringtonites* sp. und *Nilssonia* sp.). — *Psiloceras planorbis* mit *Anaptychus*, *Arietites rotiformis* mit *Aptychus*. — *Cyclolites* aus Lias Alpha. — Platte mit *Pentacrinus subangularis* aus Boll, vom Dichter Ed. Möricke gesammelt.

Von einzelnen Zugängen aus Württemberg sind zu erwähnen:

Fossilien aus dem Wellengebirge von Dornstetten und Thumlingen,
von Dir. M. Schmidt.

Ceratiten des oberen Muschelkalks, darunter eine ganz neue Form,
von Herrn Hauptlehrer Burckhardt in Weissach.

Sphärocodien aus dem Muschelkalk von Groß-Sachsenheim,
von Herrn Hauptlehrer Stettner, Heilbronn.

Astraea favoides aus Lias Alpha, *Opisoma* sp. von Nattheim,
von Herrn Apotheker Huß in Gmünd.

***Astraea*-Stock** aus Angulaten-Lias von Vaihingen a. F.,
von Herrn Rektor Seiffert in Stuttgart.

Mikrofauna aus der Psilonotenzone vom Birkengehren,
von Herrn Rechnungsrat Feifel in Stuttgart.

Schlotheimia *d'Orbignyi* und *Arietites brevidorsalis* aus den Arietenschichten von Vaihingen a. F.,
von Herrn Oberlehrer a. D. Klöpfer (im Tausch), Stuttgart.

Arnioceras *ceratitoides* aus Lias Beta von Weigheim, Trossingen und Aldingen in der Baar,
von der Württ. Geol. Landesanstalt überwiesen.

Eine Reihe von Juraversteinerungen,
von Fräulein Koch, Stuttgart.

Gastrochaena sp. n. aus Korallenkalk von Gerstetten,
von Herrn Prof. Dr. W. Endriß, Stuttgart.

Hildoceras serpentinum aus Posidonienschiefer von Holzmaden,
von Herrn Dr. Hauff, Holzmaden.

Ammoniten aus Weißjura Epsilon,
von Herrn Forstmeister Dr. Rau, Heidenheim.

Eine größere Sammlung von Weißjura-Fossilien der Lochengegend gesammelt von † Dr. Ernst Fischer,
von Herrn Kommerzienrat Fischer-Linder, Reutlingen.

Virgatosphinkten u. a. aus Weißjura, Gerhausen,
von Herrn Kommerzienrat Dr. Spohn und Herrn Chemiker Desselberger.

Fauna der *Beckeri-* und *Subeumela*-Schichten von verschiedenen Fundorten,
von den Herren Pfarrer Hermann und Konserv. Dr. Berckhemer.

Untermiozäne Säugetierreste aus Bohnerzspalte von Unterkochen, Originale von M. Schlosser,
von Herrn Kustos Dr. Frentzen, Karlsruhe.

Funde aus dem Böttinger Sprudelsinter: *Cricetodon* (2 Schädel), *Myolagus Meyeri* Tschudi (Unterkiefer), Lepidopteren-Raupen, Libellenlarve, Locustiden, Wespe, verschiedene Coleopteren, Spinnen, Skorpion u. a.

Pflanzen aus dem Tuffmaar von Hengen,
leg. Konserv. Dr. Berckhemer.

Spinne, Asseln, versch. Insekten, Blätter und Früchte von Böttingen, Pflanzenreste aus dem Tuffmaar von Grabenstetten,
von Herrn Pfarrer Hermann, Grabenstetten.

Chelydra Murchisoni Bell, fast vollständig, aus dem Obermiozän von Steinheim a. A.,
durch Herrn Forstmeister Gottschick.

Diluviale Riesenhirschstange von Horkheim,
von Kanalbauamt Heilbronn.
Reste von *Rhinoceros antiquitatis* und *Bos* vom Kanonenweg, Stuttgart,
von Herrn Werkführer Joh. Weber.
Mammutreste von Steinheim a. Murr,
Gebr. Müller, Murr (Kauf).
Reste diluvialer Säugetiere,
von Herrn Dr. Stierlin, Gaildorf.
Stangenstück von fossilem Edelhirsch,
von Herrn Dr. Wieder, Leonberg.
Kiefer des Torfrindes von Nufringen,
von der Altertumssammlung.
Paläolithisches Werkzeug von der Römerstraße bei Eßlingen,
von Herrn Ingenieur Ludi, Stuttgart.

Zuwachs des Museums aus anderen Ländern.

Von Dir. Schmidt: *Conularia*, *Modiolopsis* aus dem Untersilur von May, Normandie, Versteinerungen aus oberem Jura von Villers-s.-m., Boulogne-s.-m., Wimereux, Trouville, Villersville, Weymouth, Portland und Swanage. Versteinerungen aus dem oberen Wellengebirge von Aschersleben, dem Devon von Adorf und Bredelar, dem Angulatenlias von Bünde, dem mittleren Lias und Braunjura Epsilon von Hellern bei Osnabrück, den *Costatus*-Schichten von Sehnde, den Arietenschichten von Volkmarsen, dem Bathonien von Langrune, dem Kimmeridge von Ocker und Goslar sowie Kleinen-Bremen, dem Kimmeridge und Portland von Porta, dem Portland von Nammen und Osterkappeln, dem Neokom von Ocker, Sachsenhagen, Jettenburg und Ottensen. Dazu eine Reihe einzelner Fossilien.
Meyeria rapax und *Pecten cinctus*, Neokom von Sachsenhagen,
von Herrn Prof. Ballerstedt, Bückeburg.
Gipsabgüsse nach Wealdenschildkröten von Bückeburg,
von demselben im Tausch.
Hoplites noricus von Ihme, *Cosmoceras Jason* von Hildesheim, *Crioceras capricornu* Simbirskitenzone von Sarstedt, ferner Mollusken aus Ob. Mitt.-Miozän von Alt-Gleiwitz,
von Herrn Prof. Pfaff, Hildesheim.
Schliffe durch Haifischzähne,
von Herrn Dr. Fischli, Winterthur.
Stangen von *Cervus Senezensis* Dep., Pliozän von Sénèze,
vom Naturhistorischen Museum in Basel (Tausch).
Cymbites centriglobus von Schandelah und *Hudlestonia affinis* aus Braunjura Alpha von Weenzen,
von Prof. Hoyer, Hannover.

Jahresbericht des Geologisch-paläontologischen Instituts der Universität Tübingen.

Aus den Zugängen der Material- und Schausammlungen durch Kauf, Tausch, Schenkungen, Aufsammlungen und Ausgrabungen im vergangenen Jahre verdienen die folgenden hervorgehoben zu werden:

Paläontologie.

Rhinoceros-Schädelteile mit vollem Oberkiefergebiß nebst *Mastodon*-Resten aus obermiocänem Schneckenkalk von Steinheim am Albuch.

Aceratherium-Zahnbruchstück und Phalange aus untermiocänem Meeressande von Heuchlingen.

Obereocäne Säugerreste aus einer Spaltenfüllung von Mähringen bei Ulm.

Sammlung von Vogeleiern, -knochen, -federn aus obermiocänem Sprudelkalk vom Goldberg im Ries (überwiesen durch Herrn Buchhalter Schwarz-Bopfingen).

Mikrofossilien, vorwiegend Foraminiferen aus schwäbischem Jura (überwiesen durch die Herren Rechn.-Rat Feifel-Stuttgart und cand. geol. P. Müller).

Sehr große Ophiuren (?)-Kriechspur aus Rhätsandstein, Hägnach bei Lustnau (überwiesen von cand. rer. nat. Keller).

Verschiedene Jurafossilien aus der Sammlung des Herrn Prof. Dr. Hugo Fischer-Rottweil (Geschenk).

Pflanzenreste aus Kulm und mittlerem Rotliegendem von Chemnitz, Sachsen (überwiesen durch Herrn Fr. Beier-Stuttgart).

Abguß des *Trachelosaurus* aus Buntsandstein von Bernburg (überwiesen durch Herrn Komm.-Rat Fischer-Reutlingen).

Abgüsse von Teilen schwäbischer Reptilien im Stuttgarter Naturalienkabinett.

Größere Ausbeute von Plateosauriden aus Knollenmergel bei Trossingen.

Hauptskelett-Teile, Schädel- und Becken-Ausguß von *Kentrurosaurus aethiopicus* aus Ober-Kimmeridge vom Tendaguru, Deutsch-Ostafrika (Originalmaterial).

Stratigraphie.

Paläozoicum, Rhät-Pflanzen, Kreide von Schonen, S. Schweden (Univ. Lund).

Kohlenkalk von Tournai, Belgien, und mitteldevonische Wissenbacher Schiefer vom Rheinischen Schiefergebirge (überwiesen durch Dr. Müller-Bartenstein).

Dogger und Malm der Umgebung von Verdun (überwiesen durch Dr. G. Frebold-Hannover).



Regensburger Jura, alpine Kreide (überwiesen durch cand. geol. Bentz-Heidenheim).
Alpiner Lias und Dogger (Tausch mit München).
Sammlung des Herrn Hofrat Blezinger-Crailsheim, vorwiegend Muschelkalk und Lettenkohle von Crailsheim, mit zahlreichen ausgezeichneten Wirbeltierresten.

Geologie.

Böttinger Marmor verschiedenster Abarten und mit pflanzlichen und tierischen Einschlüssen (überwiesen durch Prof. Keßler und Dr. Musper-Tübingen).
Rohmaterial und Produkte der Eislinger Schieferöl-Fabrik Zeller & Gmelin (Geschenk).
Verschiedene Kohlensorten und Dolomitknollen mit Goniatiten aus Karbon des Essener Gebiets (überwiesen durch cand. geol. Jüngst-Berlin).
Riesgesteine aller Art (Hydrobienkalk mit Konglomeratlage, Bomben, Traß u. dgl.).

Die Schausammlung hat nach der Abgliederung der Urgeschichtlichen Sammlung als eigenes Institut nunmehr ihre endgültige Gliederung in eine Paläontologische, Historisch-geologische und Allgemein-geologische Abteilung erfahren können. Es ist zu hoffen, daß der Ausbau im Laufe des Sommers im großen wird beendigt werden können. Dabei ist auch an umfangreichere Erläuterungen durch Text, Tabellen, Kärtchen und Rekonstruktionen gedacht, für die nunmehr erste Mittel flüssig gemacht werden konnten. Ein neuer Führer ist gleichfalls in Vorbereitung.

Von verschiedenen Seiten, besonders aus industriellen Kreisen, wurden wissenschaftliche Zwecke durch sehr namhafte Spenden gefördert, für die das Institut zu großem Danke verpflichtet ist. Den hochherzigen Gönnern wurde eine Tafel aus Schilfsandstein vom Pfäffenberge bei Tübingen gewidmet, die im Treppenhause Aufstellung erfahren hat.

Tübingen, den 1. April 1922.

Hennig.

II. Sitzungsberichte.

Hauptversammlung am 26. Juni zu Gmünd.

Dir. Dr. M. Schmidt: Bemerkenswerte Ammonitenfunde im schwäbischen Unterlias.

Als ersten Fund führte Redner eine Form des Arietenlias vor, die meist mit dem hübschen *Ammonites geometricus* Oppel's verwechselt wird, den *Amm. ceratitoides* Qu., der neuerdings zum erstenmal in Schwaben im Lias-Beta im westlichen Teil des Albvorlandes gefunden wurde. An zweiter Stelle wurde ein hochmündiger Angulat der Arietenschichten, der *Amm. d'Orbignyi*, der bei uns eine große Seltenheit bildet, mit den anderen hochmündigen Angulaten des unteren Lias verglichen, woran interessante stammesgeschichtliche Bemerkungen geknüpft wurden. Drittens wurde eine ebenso schöne wie seltene, bisher vor allem aus dem Rhonetal bekannte Form, der *Amm. aballoensis*, vorgelegt, die sich in dem schönsten überhaupt bekannten Stück im Betakalk bei Balingen fand. Die auffallende Form und Lobenzeichnung dieses Ammoniten ist nur zu deuten als eine dem allgemeinen Verlauf der Entwicklung entgegengerichtete, sozusagen reaktionäre und zum Aussterben bestimmte Seitenzweigbildung.

Prof. Dr. Pfeffer, der die Versammlung namens des Gmünder Naturkundevereins begrüßte, machte auf Grund seiner langjährigen Beobachtungen wertvolle Mitteilungen aus dem Leben der Schlupfwespen, jener wichtigen Schutzpolizei, die durch Anheften ihrer Eier an die Larven und Eier anderer Insekten und die nachfolgende parasitische Entwicklung der ausschlüpfenden Larven in den befallenen Opfern die ungemessene Vermehrung der Insekten hemmt und namentlich im Kampf gegen Schädlinge wichtige Dienste leistet. Letztere, die von den amerikanischen Obstzüchtern mit großem Erfolg zielbewußt in Anspruch genommen werden, könnten auch bei uns durch Förderung der Forschung auf diesem Gebiet noch viel besser ausgewertet werden.

Mittelschullehrer Dr. Geyer trat in seinen klaren und gedankenreichen Ausführungen der Ansicht mancher Geologen entgegen, nach der die Formen der Organismen, insbesondere der Mollusken, durch die klimatischen Faktoren in dem Maße bestimmt werden, daß es möglich sei, aus den Formen der fossilen Arten das Klima ihrer Ablagerungszeit zu erkennen. Demgegenüber schilderte Redner den großen Einfluß, den die nächste Umgebung, die sog. ökologischen Faktoren, auf die überaus anpassungsfähigen Weichtiere ausübt, so daß es nicht genüge, die Mannigfaltigkeit der in einer Sammlung zusammengetragenen Formen zum Aus-

gangspunkt der systematischen Einteilung dieser Tiere zu machen, daß es vielmehr unumgänglich notwendig sei, die letzteren zu diesem Zweck draußen in der Natur zu beobachten unter sorgfältiger Beachtung aller vom Boden, von dem ihn bedeckenden Pflanzenwuchs und vom Klima ausgehenden Einflüsse.

Privatdozent Dr. **Wunderlich** besprach die neueste Richtung in der Geomorphologie. Redner gab zunächst eine knapp umrissene Darstellung der von dem Amerikaner Davis aufgestellten Theorie des Erosionszyklus, wonach die Gestalt der Landoberflächen durch die erodierende Wirkung des fließenden Wassers bestimmt sei, die in Verbindung mit einigen auf das gleiche Ziel gerichteten Vorgängen zu Verebnung der Landoberflächen, zur Herstellung einer fast formlosen Ebene (Peneplain) führe. Diese Theorie wurde in neuerer Zeit seitens deutscher Geographen einer Kritik unterzogen, die zu ihrer Ablehnung und zur Erkenntnis führte, daß neben den abtragenden äußeren Kräften auch noch innere aufbauende Kräfte wirken, die an der Formgebung wesentlich beteiligt sind. — In einer kurzen sich anschließenden Besprechung wies Prof. Sauer darauf hin, daß die Geologie die Davis'sche Zyklustheorie niemals anerkannt und stets die Oberflächenform aus dem Zusammenwirken innerer und äußerer Kräfte erklärt habe. E.

Wissenschaftliche Abende des Vereins in Stuttgart.

Ausflug nach Hohenheim am 26. Mai 1921.

Um 3 Uhr versammelte man sich im Hörsaal des Botanischen Instituts, wo Prof. Dr. Mack die Gäste aufs freundlichste begrüßte und Prof. Dr. **Tischler** sodann in dreiviertelstündigem Vortrag die neueren Anschauungen über „Mutationen im Pflanzenreich" entwickelte.

Der von Darwin erstmals mit weitgehendem Erfolg zur Geltung gebrachte Entwicklungsgedanke hat heute wohl in allen naturforschenden Kreisen Anerkennung gefunden, und die Frage, die in ihnen erörtert wird, ist bloß noch die, wie und wodurch die Änderung der Organismenarten erfolgt. Die von Darwin selbst gebotene Lösung dieser Frage durch Summation kleinster Abweichungen und natürliche bezw. künstliche Auslese erwies sich als unrichtig, da das Ausgangsmaterial seiner Theorie, die Haustiere, nicht rein war und die an diesen beobachtete Veränderlichkeit auf die Aufspaltung der aus früherer Bastardierung hervorgegangenen Eigenschaften zurückgeführt werden muß. Auch der Lamarckismus, der die Variationen auf den Einfluß äußerer Faktoren zurückführen will, bietet keine genügende Erklärung. Zu diesen Lösungsversuchen gesellte sich zu Anfang dieses Jahrhunderts die von dem Botaniker Hugo de Vries aufgestellte Mutationstheorie, nach welcher die Entstehung neuer Arten auf sprungweisen, d. h. plötzlich auftretenden

erblichen Abänderungen infolge meist unbekannter Ursachen beruhen soll, die als Mutationen bezeichnet wurden. Solche sprunghafte Änderungen waren schon oft beobachtet worden („sports" der Gärtner, „single variations" DARWIN's), und besonders DE VRIES hatte ihr Auftreten unter zahlreichen von ihm gezogenen Nachkommen der Nachtkerzenart *Oenothera Lamarckiana* eingehend studiert. Wenn er nun auch insofern Pech gehabt hat, als das von ihm gezüchtete Material sich nachträglich ebenfalls als Aufspaltungsprodukte ehemaliger Bastardbildung erkannt wurde, so erwies sich doch der seiner Theorie zugrunde liegende Gedanke als gesund und lieferte, ausgebaut durch die namentlich während der letzten Jahre durch die MORGAN'sche Schule in Amerika ausgeführten Untersuchungen, eine befriedigende Erklärung für die Veränderung der Organismen. Als maßgebend für das Auftreten der charakteristischen Eigenschaften einer Art sieht man demnach gewisse letzte (relative) Einheiten des Keimplasmas, sog. Erbeinheiten oder Gene an, die ähnlich wie die letzten Einheiten der Chemie, die Atome, durch verschiedenartige Kombination eine große Mannigfaltigkeit der Formen liefern. Diese Gene, die man als chemische Stoffe, und zwar als eine Art Enzyme aufzufassen hat und deren Sitz die bekannten Zellkernbestandteile, die Chromosomen sind, sind — wie man das ja neuerlich auch von den Atomen weiß — nicht konstant, sie unterliegen der Veränderung und können wie jene zertrümmert werden. Wird nun ein Gen durch irgend einen Einfluß so verändert, daß eine neue Einheit entsteht, so hat dies eine Mutation zur Folge. Diese Änderung der Gene kann qualitativer oder quantitativer Natur sein, und wie es beispielsweise gelungen ist, beim Koloradokäfer durch künstliche Beeinflussung seines Keimplasmas erbliche Variationen (Mutanten) hervorzurufen, so ließ sich anderseits nachweisen, daß gewisse auffällige Mutationen wie Riesenwuchs u. dgl. mit einer deutlichen Vergrößerung oder Verkleinerung, oder auch mit Vermehrung oder Verminderung der Gene verbunden waren. Redner legte eine Reihe von bemerkenswerten Blattmutanten, geschlitzte Blätter von Buchen, Erlen, Eichen, Linden usw. vor, die aus den Normalformen offenbar durch Änderung nur weniger Gene hervorgegangen sind.

Nach Schluß des mit großem Beifall aufgenommenen Vortrags, der eine Arbeitsrichtung kennen lehrte, die in Zukunft eine große Rolle spielen dürfte, begab man sich in den Botanischen Garten, wo Redner noch nähere Erläuterungen zu seinem Vortrag gab und auch sonst noch vielerlei Interessantes vorzeigte. Nach einem lohnenden Besuch der Schloßkuppel vereinigten sich die Teilnehmer auf der Terrasse der Speisemeisterei, wo beim Vespertrunk der Vereinsvorstand O.Reg.Rat Entreß namens der Gäste den Dank für das Dargebotene zum Ausdruck brachte.

E.

Sitzung am 14. September 1921.

Landesgeologe Dr. **Bräuhäuser** sprach über die einstigen Kohlenfunde im Triasgebiet Württembergs und ihren Abbau in früherer Zeit.

Nach einem kurzen paläographischen Überblick über die Verhältnisse unseres Landes in der Dyas- und Triaszeit legte Redner die wissenschaftlichen Anschauungen dar, die den einstigen staatlichen Bohrungen auf Steinkohlen zugrunde lagen. Durch die Bohrprofile wurde Klarheit geschaffen über die Verteilung und Mächtigkeit der älteren Schichten im tiefen Untergrund unter der Triasdecke des mittelschwäbischen Landes. Besonders eingehend wurden die Bohrungen bei Schramberg und im Neckarland behandelt, wobei das Vorhandensein echter fossilführender Zechsteinschichten im Norden unseres Landes hervorgehoben wurde. Von der Trias fand nach der Lettenkohle der eigentliche Keuper ausführliche Besprechung. Seinen Sandschichten (Schilf-, Stuben- und Rhätsandstein) schalten sich da und dort kleine, geologisch und urkundlich nachgewiesene Kohlenlager ein. So hat z. B. der bekannte herzogl. Baumeister Schickhardt lange Jahre hindurch auf eigene Kosten ein auch in Ötinger's großem „Landbuch" verzeichnetes „Steinkohlen-Berckwerckh" im Stuttgarter Kriegsberg betrieben. Die Schmiede der weiteren Umgebung mußten jahrelang auf herzogl. Befehl ihre Kohlen dorther beziehen; auch betrieb Schickhardt, um das Bergwerk im Gang zu erhalten, mit den ausgebrachten Kohlen einen Kalkofen im Muschelkalk bei Zuffenhausen. Erhaltene Abrechnungen erweisen jedoch, daß beide Betriebe nur mit namhaften Zuschüssen gearbeitet haben. Die Mehrzahl der — z. T. der Vers. vorgelegten — Urkunden bezieht sich auf die bis zur Neuzeit immer wieder gemachten Kohlenfunde im Stubensandsteingebiet. — Geologisch von Wichtigkeit ist die auf der Grenze zwischen Trias und Lias liegende Kohle rhätischen Alters. Abbau derselben fand beispielsweise bei Weil im Schönbuch statt, wo das Rhätsandsteingebiet des Brombergs von einer an Pflanzenresten und Kohlenspuren reichen Randzone umgeben ist. Der bekannteste und ergiebigste Kohlenbetrieb war bei Mittelbronn OA. Gaildorf. Hier schaltet sich ein örtlich umgrenztes Kohlenlager rhätischen Alters unter der Liasdecke der Frickenhofener Höhe ein, das im Lauf der Jahrhunderte mehrfach bergmännisch abgebaut und allmählich erschöpft worden ist. Im 18. Jahrhundert befanden sich große Handelsniederlagen Mittelbronner Kohlen in den Reichsstädten Gmünd und Eßlingen, wo die glänzend schwarzen, an sich hochwertigen Kohlen einschließlich einer Fracht von 5 Kr. zum Preise von 12 Kreuzern für den Zentner feilgeboten wurden. Die Weigerung der Gmünder Goldschmiede, diesen „übermäßig hohen" Preis länger zu zahlen, war entscheidend für die Einstellung des Abbaues, der seitdem trotz mehrfacher gelegentlicher Versuche nie mehr richtig in Gang kam. Auch in mineralogischer Hinsicht war das eigenartige Mittelbronner Kohlenfeld ergiebig und ist von vielen Gelehrten, zuletzt von dem † Prof. A. Leuze in Stuttgart eingehend untersucht worden. — Mit einem kurzen Überblick über die späteren jurassischen und tertiären Kohlenvorkommnisse im Lande schloß Redner seine mit lebhaftem Beifall aufgenommenen Ausführungen, die in verschiedene Gebiete der allgemeinen und der angewandten Geologie sowie in die altwürttembergische Geschichte und Wirtschaftsgeschichte Einblick gewährt hatten.

Bräuhäuser.

In der sich anschließenden Besprechung wies Dir. M. Schmidt darauf hin, daß, wenn auch Aussichten auf ergiebige Steinkohlengewinnung in Württemberg kaum noch vorhanden seien, sich doch neuerdings solche auf Gewinnung von Kohlen überhaupt wesentlich verbessert hätten, insofern es gelungen sei, aus dem in reichen Mengen vorhandenen, aber unter der Schwierigkeit des regelmäßigen genügenden Trocknens leidenden Torf durch besonderes Verfahren ein der Braunkohle nahekommendes Brennmaterial zu gewinnen, was für unsere Industrie von größter Bedeutung sei.

Zum Schluß berichtete Dr. F. Berckhemer kurz über den bisher noch nicht bekannten Zellbau von *Sphaerocodium Kokeni* Wagner, einer Kalkalge des Muschelkalkmeeres. Gesteinsstücke mit dieser Alge und Photogramme ihres mikroskopischen Bildes dienten zur Erläuterung der Ausführungen.

Sitzung am 19. September 1921.

In der Begrüßung der im Vortragssaal des Landesgewerbemuseums tagenden Versammlung wies der Vorsitzende O.Reg.Rat **Entreß** auf die Bedeutung der Kartographie für verschiedene Zweige der Naturwissenschaft, insbesondere Geologie, Pflanzen- und Tiergeographie, Meteorologie u. a. hin und lud zum Besuch der vom Statistischen Landesamt in den Räumen des Landesgewerbemuseums veranstalteten Kartenausstellung ein, die den hohen Stand der Kartographie in Württemberg veranschauliche und zu welcher der Vortrag des Abends eine Einführung bieten wolle. Alsdann ergriff Reg.Rat Dr. **Egerer** das Wort zu seinem Vortrag: Die amtlichen württembergischen Kartenwerke und ihr Werdegang.

Zu Beginn zeigte der Redner an einigen Bildern aus der Geschichte der württ. Kartographie der letzten 4 Jahrhunderte, wie sich die Kunst der Geländedarstellung außerordentlich langsam entwickelt hat. Eine topographische Spezialkarte im heutigen Sinn war erst möglich, als gegen Ende des 18. Jahrhunderts erstmals zwei auf mathematischen Gesetzen beruhende Methoden zur Wiedergabe der Bodenformen in der Kartographie Eingang fanden, die Bergstriche (nach Lehmann) und die Höhenlinien. Die Entwicklung des württ. Kartenwesens der letzten 100 Jahre war weiterhin bedingt durch die bei der Landesvermessung (1818—1848) entstandenen, in Stein gestochenen Flurkarten im Maßstab 1 : 2500. Bildeten diese schon die Grundlage für die erste amtliche Karte, den alten topographischen Atlas 1 : 50000 und damit für die sich auf diesen Atlas stützenden Karten kleineren Maßstabs (Reichskarte 1 : 100000, Übersichtskarten 1 : 150000, 1 : 200000), so erwiesen sie sich erst recht wertvoll, als das Statistische Landesamt im Jahre 1890 eine Höhenlandesaufnahme in dem großen Maßstab 1 : 2500 in Angriff nahm. Das Einzigartige bei diesem Unternehmen ist die gleichzeitige Gewinnung eines topographischen Plans, wie ihn kein Staat der Erde aufweist, der sog. Höhenflurkarten 1 : 2500, und einer dreifarbigen Höhenkurvenkarte im Maßstab 1 : 25000. An einer

großen Zahl von Lichtbildern wurde der Werdegang dieser beiden Karten vorgeführt: die durch Einwägungen gewonnene Höhengrundlage, die Aufnahmeinstrumente (Nivellier- und Tachymeter), die Ausführung der Geländeaufnahmen, ihre Kartierung und Reinzeichnung in der Feldkarte, der Urhöhenflurkarte und der Topographischen Flurkarte, aus welcher durch photographische Verkleinerung die Vorlagen für die in Kupfer gestochene Karte 1 : 25000 entstehen. Aus der Urhöhenflurkarte gewinnt man unmittelbar eine Druckplatte für die Höhendarstellung, so daß jederzeit zweifarbige Abdrücke (die Eigentumsgrenzen in schwarz, die Höhendarstellung in braun) hergestellt werden können. Die Höhenflurkarten sind namentlich für den Entwurf von Verkehrswegen, Wasserbauten aller Art, Ortserweiterungen usw. von allergrößtem Wert; durchschnittlich werden jährlich etwa 2500 solcher Karten benötigt. Die Aufnahmen werden in regelmäßigen Zeitabschnitten auf ihre Genauigkeit geprüft. Mit einer Reihe mehrfarbiger Bilder, die Ausschnitte aus den württ. Hauptkartenwerken zeigten, schloß der Redner seine Ausführungen.

Egerer.

Sitzung am 14. Oktober 1921.

In der gemeinschaftlich mit dem Anthropologischen Verein, dem Württ. Verein für Baukunde und dem Württ. Kunstverein veranstalteten Versammlung im Kunstgebäude sprach Prof. Dr. Paulcke-Karlsruhe über die Kunst des Eiszeitmenschen und ihre Vergleichung mit der modernsten Kunst.

Von den zwei Hauptrassen der Menschen im eiszeitlichen Europa hat uns nur die jüngere Werke der Kunst hinterlassen. Diese stehen aber auf einer solchen Höhe, daß eine längere Entwicklung im Kunstschaffen vorausgesetzt werden darf. Vielleicht betätigte sich die ältere, nach dem Fundort Neandertal benannte Rasse in vergänglichen Stoffen. Ästhetisches Empfinden zeigt sich schon in der Tierwelt. Die Sitte der Körperbemalung und Tätowierung, wie man sie bei den heutigen niedrigstehenden Völkern findet, ist uralt. Der Schmucktrieb richtet sich schon bei den Höhlenbewohnern der Eiszeit nicht nur auf die eigene Person, sondern auch auf das Werkzeug und die Waffe. Die Jagd war die Grundlage des Lebens. Auf sie und daneben auf die Frau konzentrieren sich die Gedanken und auch das künstlerische Schaffen. Dabei sieht der Urmensch in erster Linie plastisch. Eine lange Reihe von Lichtbildern zeigte die berühmten Schnitzwerke: Frauengestalten, Pferdeköpfe u. a., alles unter Betonung des Charakteristischen, und die Fülle von Gravierungen und Malereien auf Elfenbein und an Höhlenwänden. Überaus naturalistisch, impressionistisch wirken die Darstellungen des Mammut, des Bison, des Wildpferdes. Erst allmählich beginnt eine Stilisierung, die schließlich zu expressionistischen Formen führt, wie das Bilder von Bogenschützen und bekleideten Frauen zeigen. Drei deutlich geschiedene Kunstprovinzen lassen sich in Frankreich und Spanien erkennen, selbst von Kunstschulen könnte man sprechen. Am Anfang ist die altsteinzeitliche Kunst rein naturalistisch impressionistisch. Später wurde sie



expressionistisch, futuristisch, kubistisch. VERWORN unterscheidet die beiden Arten als physioplastisch und ideoplastisch. Gibt die erstere einen Gesichtseindruck unmittelbar wieder, so entstehen bei der andern durch die Mitwirkung des Geistes Zerrbilder. Am Ende der altsteinzeitlichen Entwicklung findet man nur noch geometrisch anmutende Symbole. Der Redner, selbst ausübender Künstler, gab der Meinung Ausdruck, daß die modernste Kunst nicht etwas Neues sei, sondern daß es Kubismus wie Naturalismus immer in der Kunst gegeben habe. Da aber die heutige primitive Form nicht gemußt, sondern gewollt sei, da sie sich bewußt an prähistorische Kunst wie an das künstlerische Schaffen der Naturvölker und Kinder anschließt, so könne sie nur Nachahmungen zuwege bringen. Die modernste Kunst sei eine vorübergehende Mode, besonders beliebt bei künstlerisch schwachen Naturen. Da ihr die Originalität fehlt, werde sie nie ein Markstein in der Kunstentwicklung genannt werden können. (Aus Stuttgarter Neues Tagblatt v. 18. X. 1921.)

Sitzung am 12. Dezember 1921.

Studienrat Dr. R. Lotze sprach über: Absolute Zeitrechnung in der Geologie.

Die Frage einer absoluten geologischen Zeitrechnung interessiert gleichermaßen den Fachgeologen, den Philosophen wie den Laien. Bis heute ist die geologische Altersbestimmung eine rein relative: Das geologische Ereignis findet seine Einreihung in das Schema der geologischen Formationen; hierzu die Jahreszahlen zu finden, ist eine neuere Aufgabe der Wissenschaft. Lösungsversuche sind bis jetzt hauptsächlich von englischen und amerikanischen Forschern gegeben worden. Einen interessanten Überblick über den heutigen Stand des Problems gab eine Sitzung der British Association in Edinburg am 13. September d. J.

„Geologische Chronometer", die die Länge der Zeiträume angeben, können auf drei Prinzipien beruhen: dem Prinzip der Sand- oder Wasseruhr, bei der die Menge einer durchgelaufenen Substanz gemessen wird, dem Prinzip der Pendeluhr, bei der Bewegungen, die unter dem Einfluß der Schwerkraft periodisch erfolgen, abgezählt werden, dem Prinzip der Jahresringe, das gewissermaßen eine Kombination der beiden ersten Prinzipien darstellt.

Eine erste Gruppe von Berechnungen beschäftigt sich mit der Zeitdauer der Abtragungs- und Sedimentationsvorgänge; sie ergeben nur eine vorläufige Vorstellung von der Größenordnung der geologischen Zeiträume. In Württemberg trägt der Neckar so viel festes Material aus dem Lande hinaus, daß in 20 000 Jahren bei gleichmäßiger Abtragung das Land um 1 m erniedrigt würde; das ergibt für die mittlere Tertiärzeit, in der unsere Gegend noch von mehreren hundert Metern heute verschwundener Gesteinschichten bedeckt war, einen Abstand von mehreren Millionen Jahren. Versuche, das Alter der gesamten Gesteinschichten der Erde nach dem Maß der heutigen Abtragung und Sedimentbildung zu berechnen, ergaben 100—300 Millionen Jahre im Durchschnitt, in

den Extremen 40—6000 Millionen Jahre. Die Berechnungen über das Alter des Ozeans aus dem Salzgehalt ergeben 80—8000 Millionen Jahre, je nach der Menge des Salzes, das als „cyklisches Salz“ angesehen wird (Joly, Ackroyd).

Eine zweite Gruppe von Berechnungen knüpft an die Eiszeit an. Die astronomische Theorie von Croll, restlos durchgerechnet von Pilgrim (Stuttgart), gibt wohl interessante Vorstellungen vom „Pendelschlag der Weltuhr“, befriedigt aber in ihren Ergebnissen keineswegs. Die beste, rein geologische Altersbestimmung stammt von dem schwedischen Geologen de Geer, der nachwies, daß das Eis zum Zurückweichen von der Südspitze Schwedens bis zum Gebirgskamm, der Eisscheide, 5000 Jahre gebraucht hat und daß seitdem wieder 7000, nach Werth 12000 Jahre verflossen sind. Daraus folgt für die baltischen Endmoränen, die dem Bühlvorstoß der Alpen entsprechen, ein Alter von etwa 20000 Jahren. Dasselbe ergeben die Berechnungen Heim's am Vierwaldstättersee. Spencer hat für die Niagarafälle ein Alter von 37000 Jahren errechnet. Ein Übergang auf die ganze Eiszeit ergibt für ihre Dauer ½—1 Million Jahre als wahrscheinlichsten Wert. Noch schwieriger und unsicherer ist natürlich eine Extrapolation auf das Tertiär, die nach verschiedenen Methoden (Lyell, Penck, Matthew) 4—100 Jahrmillionen ergibt. Als wahrscheinlichster Wert darf 20—40 Millionen gelten. Von dieser Grundlage aus ergeben sich für eine Schätzung des Alters des Cambriums mehrere 100 Millionen Jahre. Die äußersten Grenzen sind 40 und 1750 Jahrmillionen; die Grenzen müssen bei dieser Extrapolationsmethode immer weiter werden, da zu der Unsicherheit der Ausgangszahl die Unsicherheit der multiplizierenden Verhältniszahlen dazukommt.

Alle diese Methoden werden nun aber an Zuverlässigkeit weit übertroffen von den Ergebnissen der modernen radioaktiven Forschung. Sie zeigt, daß durch gesetzmäßigen Zerfall des Urans eine ganze Reihe von Elementen (darunter das Radium) entsteht, die schließlich bis zu den Endprodukten Radium G (Radioblei) und Helium abgebaut werden. Für jedes der Radioelemente ist seine Zerfallszeit eine charakteristische Größe, die bis jetzt durch keinerlei Versuchsbedingungen beeinflußt werden konnte. So zerfällt Uran in 5000 Millionen Jahren zur Hälfte, Radium in 1600 Jahren (Halbwertzeit). Ein Uranmineral, das sich als solches aus einem Magma ausgeschieden hat, muß also nach einiger Zeit Helium und Radioblei vom Atomgewicht 206,05 enthalten. Durch sein Atomgewicht ist es von dem ihm isotopen gewöhnlichen Blei (207,2) zu unterscheiden. Aus der Menge des vorhandenen Radiobleis (bezw. Heliums) kann somit das Alter des Minerals berechnet werden. Die Bestimmung geschieht nach der Gleichung

$$\text{Alter des Minerals} = \frac{\text{Ra G}}{\text{U}} \times 7900 \,.\, 10^6 \text{ Jahre.}$$

Die Bleimethode ist naturgemäß zuverlässiger als die Heliummethode, da das entstandene Helium als Gas leicht entweichen kann. Damit ist eine einwandfreie physikalisch-chemische Methode der Altersbestimmung von uranführenden Gesteinen gewonnen, die nur die eine sehr wahrscheinliche Voraussetzung hat, daß nämlich der Zerfall die ganze Zeit

hindurch nach dem gleichen Gesetz vor sich ging wie heute. Die Methode gibt für das Alter der Steinkohlenformation etwa 300 Millionen Jahre, für das Cambrium 500 Millionen Jahre, für die ältesten bis jetzt untersuchten granitischen Gesteine des Präcambriums 1500 Millionen Jahre. Die Resultate dieser Methode entsprechen auch durchaus den Anforderungen, die die Geologie stellen muß: Verschiedene Mineralien eines Gesteins ergeben dasselbe Uran-Blei-Verhältnis und damit das gleiche Alter; Mineralien aus verschiedenaltrigen Gesteinen ergeben vollständig entsprechend der relativen geologischen Altersbestimmung verschiedene Alterszahlen. Die gewonnenen Zahlen stimmen auch recht gut mit den Mittelwerten der Extrapolationsmethode überein, nicht so gut mit den aus den Abtragungs- und Sedimentationsvorgängen gewonnenen. Um auch sie zur Übereinstimmung zu bringen, muß angenommen werden, daß in der Gegenwart die geologischen Kräfte 3—5mal schneller arbeiten als im Durchschnitt der geologischen Vergangenheit, was von englischen Forschern (Chamberlin, Holmes) wahrscheinlich gemacht wird.

Was bedeuten nun diese absoluten Alterszahlen der Ereignisse der geologischen Vergangenheit? Dem Geologen ist es von höchstem Wert, zu wissen, wie groß die Zeiträume sind, die er zur Verfügung hat; dem Philosophen zeigen sie, wie verschwindend klein die Zeit der Menschheitsentwicklung oder gar die Weltgeschichte, die etwa 6 Jahrtausende zurückreicht, gegenüber den geologischen Zeiträumen ist. Würde der Weg von Berlin nach Stuttgart der Entwicklung vom Cambrium bis zur Gegenwart gleichgesetzt, so würden die letzten 6 m die Weltgeschichte, 7 cm ein Menschenalter bedeuten! Überlegen wir uns das, so wird erst ganz das geradezu Explosionsartige in der modernen Menschheitsentwicklung klar. Astronomie und Geologie sind die beiden kosmischen Wissenschaften, jene führt uns in die Unendlichkeit des Raums, diese gibt uns eine Vorstellung von der Unendlichkeit der Zeit. Wenn wir jetzt imstande sind, die absolute Altersbestimmung geologischer Formationen durchzuführen, so sind wir heute in der Geologie in der gleichen Lage wie vor 80 Jahren schon in der Astronomie, als Bessel die erste Fixsternparallaxe bestimmte und damit die Unendlichkeit des Raums in feste Zahlen und Maße einfing. Hoffen wir, daß den geologischen Forschungen ähnlich glänzende Ergebnisse weiterhin erblühen mögen, wie sie seit Bessel der astronomischen Wissenschaft beschieden waren.

Dr. R. Lotze.

Sitzung am 9. Januar 1922.

Pfarrer K. Schlenker-Leonbronn berichtete über 2 von ihm in den letzten Jahren beobachtete Ankömmlinge („Adventivpflanzen“) in der württembergischen Flora. Der eine von ihnen, das Frühlingsgreiskraut (*Senecio vernalis* W. K.), ein stattlicher 2jähriger Korbblütler mit doldenartig angeordneten großen goldgelben Blütenköpfen ist auf den sandigen Grasfluren Mittelasiens und Rußlands daheim, von wo er wahrscheinlich schon seit längerer Zeit (vorübergehend?) nach Ostpreußen und Ungarn vorgedrungen ist. Vor etwa 100 Jahren wurde diese Pflanze vom

Wandertrieb erfaßt und breitete sich, wie Redner eingehend schilderte, von Jahr zu Jahr weiter nach Westen aus, indem sie sich auf sandigen Feldern, besonders Getreide-, Klee- und Luzernäckern, in lichten Wäldern, namentlich Kiefernschonungen, und an Schuttablagerungsstellen ansiedelte und durch ihr meist massenhaftes Auftreten die ansässige Flora, insbesondere die Kulturpflanzen zu überwuchern drohte. Durch dies Verhalten erregte die „neue Wucherblume" in vielen Gegenden großen Schrecken und rief allerhand auf ihre Bekämpfung gerichtete Polizeiverordnungen hervor, die sich jedoch ebenso unwirksam erwiesen, wie sich die Befürchtungen infolge Nachlassens der stürmischen Ausbreitungskraft als übertrieben und unnötig herausgestellt haben. Auf ihrem Siegeszug nach Westen traf die Pflanze im ersten Jahrzehnt dieses Jahrhunderts in Bayern und Baden ein, nachdem schon in den 80er Jahren des vor. Jahrh. einzelne Vorreiter schon bis zum Rhein vorgedrungen waren. Württemberg war dabei umgangen worden und von einem Einfall verschont geblieben. Im April des Jahres 1920 jedoch zeigte sich der Wanderer auch innerhalb der schwarzroten Grenzen, indem er gleich auf 16 Markungen des Oberamts Brackenheim und mehreren Markungen der Oberämter Maulbronn, Besigheim, Neckarsulm und Cannstatt vornehmlich in Rotkleeäckern seine goldene Blütenpracht in z. T. reicher Fülle entfaltete. Die Vermutung lag nun nahe, daß dieser Einfall als eine von Baden aus rückwärts gerichtete Abzweigung vom allgemeinen freiwilligen Vormarsch nach Westen gedeutet werden müsse. Genaue Nachforschungen des Vortragenden ergaben jedoch, daß diese Vermutung nicht eintrifft, daß vielmehr die Besiedelung des württ. Gebiets auf Verschleppung von Greiskrautsamen mit belgischer und französischer Kleesaat durch unsere Feldgrauen zurückzuführen ist. Die Einbürgerung auf unsern Fluren scheint übrigens dem Fremdling durch unsere Klima- und Kulturverhältnisse ziemlich schwer gemacht zu werden, denn im Jahre 1921 konnten in dem bisherigen Siedelungsgebiet nur noch wenige und schwache Exemplare beobachtet werden, so daß Befürchtungen wegen Überhandnehmen der „gelben Gefahr" jedenfalls nicht zu hegen sind. Anderseits ist jedoch zu hoffen, daß der interessante Wandervogel auch nicht wieder ganz aus unserer Flora verschwindet, sondern ihr als willkommene Bereicherung erhalten bleibt. — Den 2. Fremdling traf Redner im August 1919 auf dem Schlammgrund des auf Derdinger Markung liegenden, damals völlig abgelassenen „Bernhardsweiher". Bei näherer Feststellung seiner Personalien erwies er sich als ein auf deutschem Boden bisher nur selten angetroffener, durch seine breiten, von einer vielblättrigen strahligen Hülle umschlossenen Blütenköpfe ausgezeichneter Zweizahn (*Bidens radiatus* Thuill. = *B. platycephalus* Örsted). Redner machte ausführliche Mitteilungen über die Geschichte und Verbreitung dieses wahrscheinlich aus Südost-Sibirien (Dahurien südöstlich des Baikalsees) stammenden Fremdlings, der im Jahre 1861 nur erst von wenigen weit auseinanderliegenden europäischen Standorten (Paris, Dôle, Kopenhagen, Upsala, Karlsstadt, Petersburg, Kronstadt, Nischni-Nowgorod) bekannt war, inzwischen aber auch in Deutschland, besonders auf einer von Oppeln über Dresden und Prag nach Bitsch im Elsaß verlaufenden Linie

mehrfach beobachtet wurde. Sein plötzliches massenhaftes Auftreten auf dem Schlammgrund des abgelassenen Bernhardsweihers, wo er auch im folgenden Jahr noch reichlich vorhanden war, während er im Jahre 1921 nur noch in wenigen kümmerlichen Exemplaren angetroffen wurde, ist nicht leicht zu erklären. Wohl könnte Verschleppung durch Wasservögel angenommen werden, doch ist eine Zugstraße der letzteren in der angegebenen Richtung nicht bekannt. Für die Verschleppung durch Menschen liegt kein sicherer Anhalt vor. Es ist daher an die Möglichkeit zu denken, daß der „sibirische Zweizahn" schon längst in dem Bernhardsweiher daheim ist, daß er aber durch den hohen Wasserstand des letzteren für gewöhnlich in der Entwicklung gehemmt war und erst 1919 infolge des Ablassens seine Auferstehung gefeiert hat. Diese etwas kühne Erklärung stützt sich auf den bekannten deutschen Floristen P. Ascherson, der sie für das „meteorische" Erscheinen gewisser seltener Schlammpflanzen aufstellte. Danach wäre zu hoffen, daß der seltene Zweizahn, wenn er auch jetzt nach Auffüllung des Weihers wieder in einen Dornröschenschlaf zurückfällt, uns doch erhalten bleibt und später vielleicht erst nach vielen Jahren bei einem neuen Ablassen des Wassers durch die Sonne zu kurzem Dasein wieder ans Licht gelockt wird.

E.

Sitzung am 13. Februar 1922.

Major a. D. Dr. W. Kranz: Jüngere Tektonik West-Württembergs, nach amtlichen Aufnahmen und im Rahmen tektonischer Probleme Süddeutschlands[1].

Redner gab zunächst an Hand einer topographischen Karte 1 : 50 000, auf der die Verwerfungen, Mineral- und Erzgänge, Thermal- und Mineralwasserspalten nach den erschienenen und mehreren noch unveröffentlichten Blättern[2] der amtlichen geologischen Spezialkarte Württembergs 1 : 25 000, nach badischen Nachbarblättern und einigen andern Arbeiten eingetragen waren, einen Überblick über den Gebirgsbau. Die Verwerfungen stehen teils senkrecht, teils steil oder flach, bis etwa 26° geneigt, während die Schichten im allgemeinen flach, i. M. 1—3 % nach O bis SO fallen, im Norden des Gebiets anscheinend allmählich nach NO bis N (Bl. Calw, Weissach etc.). Einfallen nach andern Richtungen und steilere Schichtstellung (bis 60° beobachtet) bilden die Ausnahme. Schmale kurze und lange Gräben durchsetzen das Gebiet, streckenweise unterbrochen oder nur als einfache Verwürfe ausgebildet, wie z. B. die[3] rund

---

[1] Nachstehend erweitertes Referat. Vgl. dazu W. Kranz, Die Bedeutung der Trogtheorie für Süddeutschland, Monatsber. Deutsch. Geol. Ges. 1921, S. 230 bis 234; Übersicht der jüngeren Tektonik von West-Württemberg und Nordwest-Hohenzollern, nach amtlichen Aufnahmen, mit tektonischer Karte im Druck im Jahrb. Preuß. Geol. Landesanstalt; Neuzeitliche relative Senkungen sowie seitliche Verschiebungen in Bayern und ihre Bedeutung für die Tektonik Süddeutschlands, im Druck in Petermanns Geogr. Mitteilungen.

[2] Nach Aufnahmen des Vortragenden und dankenswerten Eintragungen der Herren Dr. K. Regelmann, M. Bräuhäuser, A. Schmidt und K. Berz.

[3] durch A. Schmidt.

45 km weit verfolgte Störung von Bittelbronn — Eutingen — Seebronn oder der Graben von Renningen—Sindelfingen—Waldenbuch. Bis 7 km breite Gräben finden sich teils am östlichen Schwarzwaldrand, so die von Freudenstadt, Wälde, Schramberg und Königsfeld, z. T. auch im Schollenland östlich vom Schwarzwald, so bei Eberdingen und NW Flacht (Bl. Weissach), bei Neubulach, der ins Hegau- und Bodenseegebiet fortsetzende Bonndorfer- und der in die Alb hinein[1] verfolgte Hohenzollern-Graben. Zahlreiche kurze und sehr lange Sprünge sind vorhanden, z. B. die „Brombergspalte" im Schönbuch mit Schleppungserscheinungen[2] bei Ehningen, das Störungssystem Hartmannsberg—Gebersheim—Engelberg mit seitlichen Zerlappungen (Bl. Weissach — Leonberg), die Filderverwerfung, die Störungen von Pfäffingen—Bebenhausen und der vielumstrittene Donauabbruch. Wo sich die Sprunghöhen vermindern, setzen oft bajonettartig neue Brüche mit entsprechend zunehmender Sprunghöhe ein[3], so besonders im System von Gebersheim (Bl. Weissach). Bisweilen zersplittern auch die Sprünge das Gebirge wie eine zerbrochene Glasplatte, unregelmäßig z. B. im Wolfsberg NW Eberdingen (Bl. Weissach), bei Tannenburg—Eisenbühl W Haigerloch[4], oder schmißartig gerichtet, wie bei Wilflingen (Bl. Wehingen)[5].

Die Sprunghöhen der festgestellten Verwürfe sind im allgemeinen gering, durchschnittlich etwa 10—50 m, erreichen aber stellenweise 100 m (Doppelsprung der Domaspalte, Hohenzollerngraben) und mehr (bei Lauterbad über 160 m). Bisweilen wechselt der Verwurf an Scharniersprüngen von der einen zur andern Seite. Zerlegung der Schichten in Platten, begrenzt von Flexuren oder Verwerfungen, wurden[6] auf Bl. Enzklösterle, Wildbad und Calw festgestellt. Außer den echten Verwerfungen fanden sich stellenweise Flexuren und allenthalben Klüfte, im nördlichen Schwarzwaldgebiet[6] gesetzmäßig und ungefähr rechtwinklig zueinander stehend, als Kluft und Gegenkluft, in der Gegend von Rottweil und Schwenningen[7] so ziemlich in allen Richtungen der Windrose. Sie stehen teils senkrecht, teils sind sie windschief verbogen, oft von Quetschzonen, glatten „Harnischen" sowie steilen, geneigten und wagerechten Rillen begleitet. Möglicherweise sind die Klüfte im Granitgebiet

---

[1] von Grünvogel, H. Müller und Th. Schmierer.

[2] In der Diskussion zum Vortrag bemerkte Herr Prof. Dr. A. Sauer, daß es sich hier keinesfalls um Überschiebungen im alpinen Sinn handeln könne. Ich bin ganz hiermit einverstanden und möchte wünschen, daß der Ausdruck „Überschiebungen" aus der Tektonik der Schollengebirge verschwände und durch eine neutralere Bezeichnung ersetzt würde. Überhaupt halte ich es für untunlich, tektonische Beobachtungen in Falten- und Deckgebirgen ohne weiteres auf Schollengebirge zu übertragen. — W. Kranz.

[3] Vgl. F. Frech, Über den Bau der schlesischen Gebirge, Geogr. Zeitschr. VIII. 1902, S. 564.

[4] Nach Schmierer.

[5] Nach Berz.

[6] Nach K. Regelmann.

[7] Nach M. Schmidt und F. Haag.

sehr alt, während der Erstarrung der Schmelzen durch Druck entstanden [1].

Auf Verwerfungen und Klüften drangen vielfach aus der Tiefe heiße Wässer und Gase empor, die Quarz, Schwerspat und Erze (z. B. Wismut-Fahlerz und Kupfer-Silber) an den Spaltwänden niederschlugen. Stellenweise erscheint auch Auslaugung von mineral- und erzhaltigem Nebengestein und Wiederabsatz auf den Klüften nicht ausgeschlossen [2], wie umgekehrt das Nachbargestein verquarzt wird (Verkieselungszone bei Schramberg). Nach der Tiefe zu ist der Schwerspat unter Vertauben des Gesteins durch Quarz ersetzt, Erz findet sich nur auf NW—SO streichenden Klüften und verschwindet mit Zunahme der Sprunghöhe [2]. Auf N—S- und O—W-Sprüngen ist juveniles (Tiefen-) und vadoses (Grund- etc.) Wasser häufig [3]. So dringen die Thermen von Wildbad auf Quetschzonen und Klüften mit O—W-Streichen größtenteils oder ganz juvenil empor [4]. Das Thermalwasser von Liebenzell ist wohl z. T. juvenil, z. T. vados, die Lage seiner Quellkluft unsicher. In Teinach entspringt das (kalte) Mineralwasser auf einer Kreuzung von Verwerfungen bezw. Klüften. Auch die Talrichtungen sind vielerorts von Kluftsystemen und Verwürfen abhängig. So folgt z. B. die obere Glatt dem Freudenstädter, der obere Heimbach dem Wälder Graben, die obere Eschach dem sie begleitenden Sprungsystem, die obere Würm der Brombergspalte. Bruchlinien und Klüfte haben das Gestein gelockert und der Erosion den Weg gewiesen. Auch die Schwenninger Moose sind wohl tektonisch bedingt [5].

Den tektonischen Linien folgen vielfach die Erdbeben. Eine „Herdlinie“ bilden Flexuren von Baiersbronn—Klosterreichenbach—Erzgrube [6], der Freudenstädter Graben bebte z. B. 1893 und 1911, die Gegend von Hechingen—Ebingen 1911, wobei der Hohenzollern vermöge seiner exponierten Lage im Graben dort stark beschädigt wurde. Der Bodensee-Graben ist als Herd- und Senkungsgebiet [7] bekannt. Rezente Bodenbewegungen, insbesondere Senkungen, wurden im Bodensee nach dem Beben 1911 nachgewiesen, im Freudenstädter Graben sind entsprechende Erscheinungen wohl nur durch atmosphärische Strahlenbrechung vorgetäuscht [8].

Das Alter der Störungen ist verschieden: Im östlichen Schwarzwald wurden [9] Verwerfungen festgestellt, die in und nach der Rotliegend-

---

[1] Vgl. H. Cloos, Mechanismus tiefvulkanischer Vorgänge, Sammlung Vieweg H. 57. 1921.

[2] Nach A. Schmidt; Lateralsekretion im Sinne Sandbergers.

[3] Nach A. Schmidt.

[4] Nach K. Regelmann; neuerdings wurde durch Messung der Wassermengen in den heißen und kalten Quellen bei Wildbad festgestellt, daß erstere von der Trockenheit des Jahres 1921 unabhängig, also wohl ganz juvenil sind.

[5] Nach M. Schmidt-Schlenker.

[6] Nach Chr. u. K. Regelmann.

[7] Nach C. Regelmann, Schmidle, Rüetschi, Lauterborn.

[8] Vgl. Dobler, diese Jahresh. 1914, S. 255—268.

[9] durch A. Sauer, Schalch, Bräuhäuser.

zeit, vor dem Buntsandstein und in viel jüngeren Abschnitten (Tertiär, Miozän?) entstanden. Letztere sind z. T. auf alten Linien wieder erwacht. Der Bittelbronner Graben wurde durch eine von W kommende Verwerfung abgelenkt, ist also jünger als diese[1]. Vielfach werden die Störungen als tertiäre angesprochen, jedoch wies man auch auf die Möglichkeit diluvialen und noch jüngeren Alters hin. Wo es in Schwaben an Verwerfungen sicher festgestellt wurde, ist es diluvial oder postdiluvial, so am Bodensee[2], bei Cannstatt[3], bei Heilbronn—Kochendorf—Gundelsheim[4] und Pforzheim[5]. Verwerfungen im Heutaler Bild-Sattel (Bl. Weissach) waren vor der Verlegung eines wahrscheinlich pliocänen, höchstens altdiluvialen Hochtals vorhanden, sind also wohl tertiär. Jedenfalls darf mit verschiedenem, wohl hauptsächlich tertiärem und diluvialem Alter der jüngeren Störungen gerechnet werden, und im Tertiär dürften während der Zeit der vulkanischen Ausbrüche in Schwaben, dem Obermiozän, auch wichtige tektonische Ereignisse stattgefunden haben.

M. Schmidt vermeidet es geflissentlich, die Richtungen der Störungen als „varistisch", „herzynisch" oder „alpin" „zu klassifizieren, wie es oft rein mechanisch geschieht, ohne daß die tektonischen Verhältnisse dadurch eine Aufklärung erfahren." Bevorzugte Richtungen sind aber vorhanden, namentlich ungefähr NW—SO und O—W. Im übrigen finden sich alle Richtungen der Windrose, oft in scheinbar gänzlicher Regellosigkeit; gerade Linien sind zwar bisweilen viele Kilometer weit zu verfolgen, Krümmungen aber gleichfalls nicht selten. Die Richtung NW—SO ist auch sonst in Europa weit verbreitet, z. B. bei den „Karpinski'schen Linien" in Rußland[6]. Ein zusammenhängender Randbruch fehlt am östlichen Schwarzwaldrand, die westlichen Verwerfungen der Gräben von Freudenstadt, Wälde, Schramberg und Königsfeld sowie verbindende Brüche in deren Nachbarschaft bis zur oberen Murg deuten aber an, daß Neigung zu einem Abbruch hier in ähnlicher Weise besteht, wie sie klarer in den Verwerfungen des östlichen Odenwalds und besonders klar am Ostrand des fränkischen Schollenlandes zum Ausdruck kommt.

Mit Lichtbildern erläuterte Redner sodann die tektonischen Verhältnisse seit Abtragung des varistisch-armorikanischen Faltengebirgs und wies auf die Schwierigkeit einer richtigen Deutung echter und scheinbarer Störungen hin; namentlich Erdfälle oder Dolinen vermögen bisweilen Verwerfungen vorzutäuschen. An geologischen Profilen und einem Kartenausschnitt vom Blatt Weissach zeigten sich besonders kom-

---

[1] Nach A. Schmidt.

[2] Nach Schmidle, M. Schmidt, Bräuhäuser.

[3] Nach E. Fraas-Bräuhäuser.

[4] Nach Koken, Stutzer, A. Schmidt.

[5] Nach Röhrer.

[6] F. Winterfeld, N. Jb. f. Min. etc. Beil.Bd. 43. 1920, S. 319—399. — E. Haarmann, Z. deutsch. geol. Ges. 1920, S. 242 f. — v. Bubnoff, N. Jb. f. Min. etc. Beil.-Bd. 45. 1921, S. 76, leugnet einen Zusammenhang der Karpinskischen Linien mit den „herzynischen" Schwarzwaldbrüchen.

plizierte Störungen, die teils durch Schichtverbiegungen als Pressungserscheinungen zu deuten waren, teils Gleitungen an Abbrüchen zu sein schienen, z. T. aber auch mehrere Deutungen zuließen. Namentlich ineinandergeschachtelte Gräben und Horste bei Flacht (Bl. Weissach) sowie die besonders schmalen, stellenweise unterbrochenen Gräben (vgl. oben) können mit ihren nach unten divergierenden Randbrüchen und gequälten, gefalteten Ausfüllungen[1] bald als Anzeichen von Pressung, bald im Gefolge wiederholter vertikaler Bewegungen ihrer Nachbarschollen[2] oder durch Einsinken überhängender Gebirgskeile an „Böschungssprüngen" von Spalten[3] als Zeichen von Zerrung aufgefaßt werden. Jedenfalls sind in Schwaben neben vielen sicheren Anzeichen der Pressung auch solche von Zerrung vorhanden[4].

E. Sueß verglich das „schwäbisch-fränkische Senkungsfeld" mit der „eingebrochenen Eisdecke eines entwässerten Teiches[5]". Grundlegend dafür war seine Anschauung vom langsamen Sinken des Meeresspiegels in der Vorzeit, so daß in nicht gefalteten Gebieten die hoch über dem jetzigen Meeresspiegel liegenden marinen Ablagerungen nicht absolut gehoben zu sein brauchen, sondern in ihrer ursprünglichen Lage blieben, während ihre Umgebung sank. Er fußte dabei auf der Lehre vom Schrumpfen des Erdballs infolge Abkühlung. Neuerdings entwickelte namentlich Kober ähnliche Gedanken[6], auch A. Heim und Em. Kayser stehen noch heute im allgemeinen auf dem Boden der Kontraktionslehre[7], desgleichen Koßmat u. a., während viele Geologen und namentlich Geographen diese Theorie ablehnen[8]. Sie suchen die Gebirgsbildung in z. T. recht verschiedener Weise zu erklären und nehmen wohl durchweg Hebungen in Schollengebirgen an. So spricht Deecke von Aufwölbung der Alb[9], Chr. Regelmann glaubte an „Aufrichtung der Albtafel durch gewaltigen alpinen Druck, also Schub aus SO", und suchte das durch Quetschungen, Zerreißungen, Verbiegungen, Harnische mit Kritzen u. dgl. an den im übrigen sanft geneigten Gesteinsschichten zu belegen[10]; danach wäre das schwäbische Becken zwischen den starren Grundgebirgskernen in W und O durch ein Vordrängen der Alpen eingepreßt, gestaucht, zerbrochen und in Schollen und Tafeln zerlegt[11]. Hennig ist der Ansicht, daß in Süddeutschland wie

[1] Nach A. Schmidt, Erl. Bl. Horb—Imnau. 1915, S. 46.

[2] Nach H. Cloos, Geol. Rundschau. 1916, S. 41—52.

[3] Nach Quiring und K. Lehmann-Wattenscheid.

[4] Vgl. z. B. die Stellung der Verwerfung bei H. St. Stuttgart-Karlsvorstadt und das 3 m breite Klaffen der diluvialen Verwerfung im Untergrund von Pforzheim (Röhrer, Jahresber. u. Mitt. Oberrh. geol. Ver. 1919, S. 58—61; Bräuhäuser, ebenda. 1921, S. 4).

[5] Antlitz der Erde. I. 1885, S. 253.

[6] Der Bau der Erde. 1921.

[7] E. Kayser, Lehrb. Allg. Geol. II. 1921, S. 316 ff.

[8] Z. B. Ampferer, Andrée, Haarmann, K. Schneider, R. Schwinner, Köppen, A. Wegener.

[9] Monatsber. Deutsch. Geol. Ges. 1917, S. 197—219.

[10] Blätt. Schwäb. Albver. 1909, S. 45—51.

[11] Erl. z. 10. Aufl. Geol. Übersichtskarte Württ. etc. 1919, S. 57.

im ganzen Kontinent weitgespannte leichte Aufwölbungen vorlägen, Hebungen seit der jüngeren Jurazeit bis heute, im Schwarzwald wie in der Alb[1]. v. Bubnoff kann sich nicht vorstellen, daß der Meereswasserspiegel im jüngeren Tertiär höher als 2—300 m über dem jetzigen gestanden hätte und folgert daraus absolute Hebung der 900 m über NN lagernden Alb-Nagelfluh; der Schwarzwald hätte sich wahrscheinlich infolge isostatischen Ausgleichs durch Entlastung abgetragener Schichten gehoben, dabei seien die Brüche namentlich an seinen Rändern entstanden, sie klängen im Vorland (angeblich) aus[2]. Dem hält Redner entgegen, daß die Brüche im Vorland nicht ausklingen, oft auch da noch vorhanden sein mögen, wo sie innerhalb der gleichen Formation oder unter jüngerer Bedeckung nicht nachweisbar sind, und daß trotz Abtragung gewaltiger Schichtpakete im Neckarland dort keine „isostatische" Hebung, sondern sogar noch im Diluvium mancherorts relative Senkung eintrat (vgl. oben). Auch die frühere Abwässerung des heutigen Unterlandes über die Alb zur Donau verlangt die Annahme einer früher höheren Lage des Neckargebiets (vgl. die Stellung z. B. der Goldshöfer Sande). Eine solche höhere Lage würde aber den Durchbruch des Neckars durch den Odenwald erklären, ohne daß eine Hebung dieses Horstes im Tertiär angenommen zu werden brauchte. Nach Ansicht des Redners liegt hier eine ähnliche Erscheinung vor, wie beim Mittelrhein-Durchbruch durch das Rheinische Schiefergebirge: Dort im Gefolge der Laufverkürzung des Niederrheins und der Senkung seiner nördlichen sowie südlichen Erosionsbasis (Nieder- und Oberrhein-Graben)[3], hier beim Neckar der Durchbruch durch den Odenwald im Gefolge von Senkungen im Oberrheingraben und im württembergischen Unterland.

Die Anschauung von einer Aufwölbung der rheinischen Halbhorste Schwarzwald, Vogesen etc. ist nicht neu; E. de Beaumont gab schon 1827 eine anschauliche Skizze davon. In neuem Gewand finden wir diese „flache Aufsattelung" bei Hennig 1915[4]. van Werveke glaubt seit 1892 bei Schwarzwald—Vogesen und bei Odenwald—Hardt je ein sich ergänzendes umlaufendes Schichtenstreichen und damit einen gewölbeartigen Bau der beiden Doppelgebirge zu erkennen, die durch eine Mulde Pfalzburg—Kraichgau getrennt und vom Oberrheingraben durchbrochen worden seien[5]. Andreae, Salomon und seine Schüler sowie J. Walther nehmen Spalten an, die schräg unter die Horstgebirge hinab einfallen; durch seitlichen Druck sollen dann die Gebirgskeile emporgepreßt worden sein. Walther hat dazu einen hölzernen Spaltenapparat zwischen 2 Schraubstöcken konstruiert, dessen „gut geglättete Sägeschnitte" auf

---

[1] Kontinentalgeologische Beziehungen und Probleme im Aufbau Württembergs. 1918; Strukturelle und skulpturelle Züge im Antlitz Württembergs. 1920.

[2] N. Jb. f. Min. etc. Beil.Bd. 45. 1921, S. 1—120.

[3] W. Kranz, Hebung oder Senkung beim Rheinischen Schiefergebirge? Monatsber. Deutsch. Geol. Ges. 1910, Nr. 7; 1911, Nr. 4 u. 12; 1912, Nr. 1.

[4] Die Naturwissenschaften. 1915, S. 427.

[5] Vgl. z. B. van Werveke, Entstehung des Mittelrheintales und der mittelrheinischen Gebirge, Mitt. Ges. Erdkunde und Kolonialwesen. Straßburg. 1913/14, H. 4.



den Keilflächen[1] eine physikalische Unmöglichkeit vortäuschen, weil es so glatte Verwerfungsflächen in der Natur nicht gibt. Auf steilen Klüften wäre der Reibungswiderstand viel zu groß, als daß dort Druck von der Seite in Bewegung nach oben umgesetzt werden könnte[2].

Die Ergebnisse der Schweremessungen im nördlichen Alpenvorland bringen Koßmat[3] zu der Ansicht, daß die nordalpine „Randsenke" ein hinabgezogener Teil der nördlichen Einfassung der großen mediterranen Geosynklinale sei, nicht eine Faltungs-, sondern eine Senkungserscheinung. Das Dichtedefizit reichte aus den Alpen bis etwa auf den nordsüdlichen Kamm des Schwarzwalds und in das obere Neckargebiet hinein, Dichteüberschüsse finden sich erst im westlichen Schwarzwald, im mittleren und unteren Neckarland. Man müßte also hiernach Oberschwaben, das Albgebiet und sein nördliches Vorland, auch soweit hier noch nicht diluviale oder jüngere Senkungen nachgewiesen sind, als Senkungsgebiet auffassen. Neuerdings sind nun auch durch M. Schmidt (München) in einer rund 50 km breiten, 100 km langen Zone östlich von München muldenförmige relative Senkungen und seitliche Verschiebungen hauptsächlich nach Westen nachgewiesen worden, letztere auch westlich München[4]. Da an den Beobachtungspunkten innerhalb der nördlichen Alpen die Verschiebungen ebenfalls sämtlich nach Westen, nur teilweise nach N und einige sogar nach S abgelenkt erscheinen, ist es undenkbar, ein Vordrängen der Alpen nach Norden dafür verantwortlich zu machen, wogegen auch andere Gründe sprechen[5]. Es dürfte sich um Bewegungen innerhalb der Alpen nach Westen handeln, wie sie ja auch schon für die Vorzeit durch Rothpletz und seine Schule erwiesen wurden, sowie um ein muldenförmiges Absinken im nördlichen Alpenvorland. Daß solche Senkungen seitliche Verschiebungen im Gefolge haben, wurde an „Pingen" über abgebauten Bergwerksfeldern schon seit langem beobachtet. Die Sprünge über derartigen künstlichen Bruchgebieten ähneln z. T. sehr den Verwerfungslinien am Rand und im Innern des süddeutschen Stufenlandes. Ihre Stellung im Gebirge kann bei genügender Tiefe des Abbaus unten gegen das Becken geneigt, in höheren Schichten aber senkrecht bis nach außen geneigt sein, so daß in den obersten Lagen „Überschiebungen" vorgetäuscht werden, wo tatsächlich nur Verwerfungen vorhanden sind. Damit verlöre die Frage nach der Stellung der Randbrüche einen erheblichen Teil ihrer Bedeutung. Jedoch kann es in den Randgebieten solcher Bruchfelder infolge von Pressung örtlich sogar zu Hebungen über das ursprüngliche Niveau hinaus kommen, und im Innern der Einbiegung herrscht Pressung derart vor, daß hier Auffaltungen erfolgen können, während die äußeren Ränder im allgemeinen Zerrungszonen sind. K. Lehmann (Wattenscheid[6]) hat darauf seine „Trogtheorie" be-

[1] Vgl. z. B. J. Walther, Vorschule der Geologie. 4. Aufl. 1910, S. 145.
[2] Cloos a. a. O. 1916, S. 50, nach Quiring.
[3] Die mediterranen Kettengebirge in ihrer Beziehung zum Gleichgewichtszustand der Erdrinde, Abh. Math.-Phys. Kl. Sächs. Ak. Wissensch. 38. II. 1921.
[4] Lit. in Nat. Wochenschr. Nr. 18. 1920 und bei E. Kayser, Lehrb. allg. Geol. II. 1921, S. 297—302.
[5] Einzelnachweis und sonstige Literatur folgt in Petermanns Geogr. Mitt.
[6] Glückauf (Essen). 1919. Nr. 48; 1920, Nr. 1, 2, 3 und 15.

gründet und Senkungsfelder der Erde als „Tröge“ mit den Pingen verglichen. Er erkannte im rheinisch-westfälischen Kohlengebiet und „die Weser entlang durch Hessen bis nach Heidelberg“ solche Tröge. Redner möchte die neue Theorie für das ganze süddeutsche Schollenland in Anspruch nehmen: Tröge, relativ sinkende Gebiete wären danach auch der Oberrheingraben von Basel bis über die Wetterau hinaus und das Land zwischen Schwarzwald, Böhmerwald und Alpen, man müßte nur wenigstens die Möglichkeit zugeben, daß der Meeresspiegel noch im mittleren Miocän 8—900 m höher gelegen haben könnte als heute, was angesichts der ungeheuren geologischen Zeiträume keineswegs undenkbar ist. Das Nebeneinander von Pressung und Zerrung und die vielen unregelmäßigen Brüche wären dann in den randlichen Teilen des schwäbischen Troges ohne weiteres erklärlich, besonders wenn es sich um ungleichzeitige tektonische Bewegungen handelt und somit die Erscheinungen bei Unterbrechung sowie bei Wiederaufnahme der Senkungen in Frage kämen, wie sie in Pingen festgestellt wurden. Die langen, ungefähr NW—SO und W—O streichenden Brüche und Gräben kann man sich aber wohl nur unter Mitwirkung oder Nachwirkung von gerichtetem Druck entstanden denken. Vielleicht liegen hierbei posthume Bewegungen auf paläozoischen Querzerreißungen des varistischen und vindelizischen Gebirges sowie Interferenzerscheinungen (M. Schmidt-Stuttgart) vor; vielleicht hat auch ein hier im allgemeinen nach S gegen die inneren Tiefen der alpinen Geosynklinale gerichtetes unterschiebendes Einsinken der nordalpinen Randzone bei derartigen langgestreckten Bruchsystemen mitgewirkt, vornehmlich bei den W—O streichenden. Alpiner Druck braucht somit auch dabei nicht notwendigerweise zur Deutung herangezogen zu werden, abgesehen davon, daß ein nach N gerichteter alpiner Druck die NW—SO-Brüche schwerlich zu erzeugen vermöchte, noch dazu angesichts der weiten Verbreitung dieser tektonischen Richtung in Europa.

Einen vorläufigen Schluß auf die Mechanik dieser Bewegungen gestatten namentlich die bisher vorliegenden Ergebnisse auf den Blättern Haigerloch—Binsdorf, Balingen—Thanheim (Schmierer, Preuß. Geol. Landesanstalt) und Hechingen—Bodelshausen (H. Müller-Schmierer, Preuß.) in Verbindung mit den badischen und württembergischen Aufnahmen: In allgemeiner Richtung NW—SO erscheinen jetzt in der Fortsetzung des Freudenstädter Grabens zwischen Sulz a. N., Horb und Hechingen—Thailfingen (vgl. auch Grünvogel) langgestreckte und kürzere Bruchsysteme, deren erste Anlage vielleicht paläozoisch ist. Wiedererwacht sind sie wohl erst nach Entstehung des O—W-Systems, das über Schömberg—Wittendorf—Bittelbronn—Eutingen bis nahe an Tübingen verfolgt und von A. Schmidt als das ältere gedeutet wurde. Präexistenz dieser W—O-Brüche hat dann die Ränder des Freudenstädter Grabens abgelenkt und die NW—SO-Brüche bei Horb hervortreten lassen. Durch den schmalen Graben von Talhausen—Harthausen—Gruol wurde das NW—SO-System abermals zersplittert und in die wohl teilweise alt vorgezeichnete Gegend des Hohenzollern-Grabens abgelenkt. Dieser umschließt auf der Alb Weiß-Jura und beweist damit auch, daß die Abtragung im Schwarzwaldvorland (v. Bubnoff) in

keinem Zusammenhang mit der Bruchbildung zu stehen braucht[1]. Ganz entsprechend wurden die W—O-Brüche nach den neuesten Aufnahmen von A. Schmidt und M. Bräuhäuser bei Rottenburg und Neckarthailfingen[2] durch NW—SO-Störungen überschritten, der Hohenzollerngraben dringt tief in die Alb ein, und spätere Arbeiten müssen zeigen, ob der Albkörper tatsächlich so spärliche größere Störungen aufweist, wie man vielfach annahm. Dabei ist die Schwierigkeit der Feststellung tektonischer Linien im Weiß-Jura besonders zu berücksichtigen.

Hiernach wären die O—W-Systeme vielleicht im Tertiär entstanden, als der Nordflügel der großen mediterranen Mulde einsinkend und dabei unterschiebend die jungen Alpen aufpreßte, während der Südflügel dieser großen Mulde überschiebend die alpinen Decken zu erzeugen begann. Gerichteter Druck von N nach S, nicht umgekehrt, hätte also im allgemeinen diese langen W—O-Störungen angelegt, und erst bei späterem Einsinken süddeutschen Landes wären in der Hauptsache die NW—SO-Brüche posthum erwacht, um z. T. bis heute noch zusammen mit ihren varistisch oder vindelizisch gerichteten „Gegenklüften" in Erdbeben und Bodenbewegungen nachzuklingen, z. B. im Freudenstädter, Hohenzollern-, Bodenseegraben, an der Donau-Herdlinie, in der rezenten Muldenbildung östlich München. Insofern könnte bis zu gewissem Grade nach den Hauptrichtungen auch auf das Alter der tektonischen Linien geschlossen werden, ohne dies schematisch zu übertreiben; die Natur ist viel zu kompliziert, als daß es gestattet wäre, alles in ein Schema einzuzwängen, ebensowenig wie man ohne weiteres alpinen Druck für tektonische Erscheinungen in Süddeutschland verantwortlich machen darf.

Weitere ingenieurtechnische Beobachtungen lassen erkennen, daß an künstlichen Einschnitten ebenso wie in tektonischen Einbrüchen Abrutschen ganzer Schichtpakete auf gekrümmten Gleitflächen erfolgen kann, wodurch dann scheinbar neue Randverwerfungen, zerlappte Bruchzonen, steile Aufrichtung der Schichten usw. entstehen, ohne daß hier primäre Pressungserscheinungen vorlägen. Selbst der Boden solcher Einschnitte kann dabei in den gefürchteten „Sohlenauftrieben" gehoben werden[3]. Entsprechende Erscheinungen wurden am Oberrheingraben und im schwäbischen Stufenland beobachtet, und man wird sie als Folge von Absenkungen auffassen müssen. Es wäre kein Nachteil, wenn die Ergebnisse dieser und ähnlicher Erfahrungen der Ingenieurgeologie bei tektonischen und vulkanologischen Problemen mehr als bisher herangezogen würden, selbst wenn sich dabei manches als irrig erweisen sollte. Die vielen, einander oft widersprechenden Theorien beweisen schließlich nur, „wie wenig gesichert uns selbst noch elementare Grundtatsachen erscheinen müssen[4]". Um so vorsichtiger sollte man mit apodiktischen Behauptungen in Werken sein, die für einen größeren Kreis auch von Nichtfachleuten bestimmt sind. W. Kranz.

[1] Vgl. auch die Spielburgverwerfung, die ebenfalls W-Jura erfaßt: M. Bräuhäuser, Jahresber. u. Mitt. Oberrhein. Geol. Ver. 1916/17, S. 100—114.

[2] 3. Aufl. von Bl. Kirchheim 1 : 50000, durch M. Bräuhäuser 1921 neu bearbeitet.

[3] Nach Collin 1848, Mac Donald-Lutz (Petermanns Geogr. Mitt. 1915) u. a.

[4] E. Hennig 1918.

Sitzung am 13. März 1922.

Prof. **Rauther** behandelte, auf Grund seiner in der Zool. Station in Neapel ausgeführten Untersuchungen, auswahlsweise Bau und Leben der Büschelkiemer. Diese Fische, zu denen außer den allbekannten „Seepferdchen“ *(Hippocampus)* die „Seenadeln“ *(Syngnathus)*, „Schlangennadeln“ *(Nerophis)* usw. gehören, wurden ehemals den Knochenfischen mit kammförmigen Kiemen als eine besondere Ordnung gegenübergestellt; nach neuerer Auffassung bilden sie mit den Stichlingen u. a. nur eine der vielen Unterordnungen der Knochenfische. Die Abweichungen von der Norm im Bau der Kiemen sind nicht wesentlich; sie beruhen nur auf der Verminderung der Zahl (im ganzen auf 80—120) und der gedrungenen und gekrümmten Form der Kiemenblättchen. Auffallenderweise ist obenein die Oberfläche der sekundären Kiemenlamellen für den Gasaustausch wohl nur teilweise nutzbar, da gegen die Basis derselben hin große drüsige Zellen sich zwischen das zarte Deckepithel und die Blutlakunenschicht einschalten. Ausgebreiteter kommt ein solches Verhalten an den nicht mehr respiratorisch tätigen Nebenkiemen anderer Knochenfische vor.

Die Büschelkiemer sind ausgeprägte Spezialisten, die einzelne Organe in hoher technischer Vollkommenheit, andere, für sie unwichtige, in verkümmertem Zustande aufweisen. So entspricht unter den Sinnesorganen das Auge der höchsten, das Ohrlabyrinth der niedersten unter den echten Fischen überhaupt vorkommenden Ausbildungsstufe. Einfach, doch überaus sinnreich, ist der Mechanismus der Nahrungsaufnahme; er erlaubt, ohne erhebliche Körperbewegung relativ große schwimmende Beutetiere (z. B. *Mysis*) mit großer Sicherheit wegzufangen. — Die aktive Ortsbewegung, hauptsächlich durch zitterndes Flossenspiel bewirkt, ist wenig ausgiebig; die Tiere führen ein fast sessiles Dasein zwischen Meerespflanzen (Seegräsern, Tangen), wobei sich insbesondere die Seepferdchen und Schlangennadeln mit ihren flossenlosen Schwänzen verankern. Durch ihre Anähnlichung in Gestalt, Farbe und Zeichnung an die Vegetation (wie im einzelnen ausgeführt wurde) genießen die Büschelkiemer offenbar einen weitgehenden Schutz. Es ist aber anzuerkennen, daß der Habitus der Tiere durch solche finalen Beziehungen zu ihrer Umwelt nicht eigentlich erklärt werden kann. Eine kausale, physiologische Analyse der Bedingungen der Pigmentbildung und -verteilung muß ergänzend hinzutreten. In dieser Hinsicht sind bei den Büschelkiemern Beziehungen zwischen dem Zeichnungsmuster und dem Hautskelett belangreich (Bevorzugung der Schildzentren und anderer Erhebungen — Schildrippen, freie Schildränder — durch weiße Flecke). Bei *Syngnathus acus* meist sehr ausgesprochene „Zeichnungsglieder“ — 3 bis 5 Körpersegmente umfassende Abschnitte, in denen je die Dunkelheit des Grundtons von vorn nach hinten zunimmt —, haben bei erwachsenen *Hippocampus* ein Gegenstück in der stärkeren Ausbildung der Hautknochenstacheln jedes 4. Segments; bei jungen *Hippocampus* entsprechen eben diesen betonten Segmenten auch dunkle Querbinden. Die Pigmentverteilung, anscheinend nur ihrem optischen Effekt nach auf die Übereinstimmung mit der Umgebung berechnet, erscheint also andererseits durch innere Wachstumskorrelationen

bedingt. Auch die bei den laichreifen *Nerophis* ♀ auftretenden Schmuckfarben — blaue Längsstreifen bei *N. ophidion*, 40 grellrote Querstreifen bei *N. maculata* — lassen sich auf dieselbe autonome Anordnungsregel beziehen, die für die weiße Tüpfelung sonst gilt. Trotzdem wird man den Schutzwert der normalen Zeichnung der Syngnathen und der *Nerophis*-♂, sowie die Bedeutung der „Hochzeitskleider" als Erregungsmittel (die ♀ sind hier werbend!), nicht radikal ablehnen dürfen. Finale und kausale Betrachtungsweise schließen sich nicht gegenseitig aus, sondern stellen zwei Wege dar, auf denen man sich dem Zeichnungsproblem zugleich nähern muß.

Die hochausgebildete Brutpflege fällt bei den Büschelkiemern stets dem ♂ zu. Diese brüten die Eier bei den Schlangennadeln offen auf der Bauchhaut, bei den Seepferdchen und Seenadeln in einer mehr oder minder vollständig geschlossenen Tasche an der Schwanzwurzel aus. Bei den *Hippocampus brevirostris* aus dem Golf von Neapel sind aber auch Weibchen mit Taschenrudimenten in allen Stufen von einer flachen Grube bis zur geschlossenen Tasche sehr häufig, ja nur bei etwa ⅓ der Individuen vermißt man jede Spur davon. *H. guttulatus* zeigte die Übertragung dieses männlichen Merkmals auf das andere Geschlecht seltener und bei *Syngnathus abaster* fand sich unter vielen untersuchten Tieren nur ein solcher Fall. Niemals aber brüten die Weibchen. — Die reiche Durchblutung der Bruttaschen dürfte in erster Linie die Sauerstoffversorgung der Embryonen gewährleisten, zu ihrer Ernährung aber nur wenig beitragen. Eigentliche Drüsen zur Erzeugung ernährender Sekrete bestehen in der Bruttasche nicht. Zähes Sekret im äußern Teil der Tasche bei *Syngnathus* dient wohl nur zur Verklebung der Taschenränder und Verkittung der Eier. Auf der Oberfläche des Taschenepithels sind feine protoplasmatische Fortsätze vorhanden; aber es ist nicht erweislich, daß sie etwa in Poren der Eimembran eindringen und zum Transport von Nährmaterial dienen. Solche Fortsätze (wohl eher niedrige Leisten als Fäden) sind auch auf der ganzen Oberhaut vorhanden und über ihnen liegt meist eine dünne cuticulaartige Schicht (örtliche Modifikationen derselben sind die „Flammenkegel" der Seepferdchen). Diese verstärkt sich zu einer dicken, offenbar die Anheftung der Eier befördernden Kittschicht in den Brütbezirken der *Nerophis*-♂. Auch das zähe Sekret in der Bruttasche von *Syngnathus* verhält sich in mancher Hinsicht ähnlich wie eine solche cuticulare Kittschicht. Im Grunde der Bruttasche ist diese verschwindend zart oder fehlt und die hier verdünnte Eimembran liegt den Oberflächenskulpturen des zarten Epithels unmittelbar auf.

Der Hauptwert der Brutpflege dürfte im Schutz der Eier vor Laichräubern liegen. Die Jungen der Seepferdchen und Seenadeln verlassen die Tasche in den Erwachsenen ähnlicher Gestalt; nur die Schlangennadeln (mit ihrer unvollkommenen Brüteinrichtung) haben echte Larven (mit fortlaufendem Flossensaum). Eine Art sekundären Larvenstadiums mit pelagischer Lebensweise kommt aber sowohl den Schlangennadeln wie den Seenadeln zu; es ist durch stachel- oder zahnartige Erhebungen der Hautverknöcherungen ausgezeichnet: auf Erhöhung der Reibung abzielende Schwebeeinrichtungen. Auch bei jungen *Hippocampus* sind die Hautstacheln relativ viel mächtiger als bei den Erwachsenen.

Zum Schluß verbreitete Vortragender sich über den Begriff der

„Anpassung". Diese — wie immer man sich ihr Zustandekommen denken mag — zielt auf Steigerung der technischen Spezialisierung des Organismus, geht aber stets mit architektonischer Verarmung Hand in Hand; sie kann nicht als allgemeines Prinzip des Naturfortschritts bewertet werden. Rauther.

Landesgeologe Dr. **Bräuhäuser** legte einige Handstücke eines altdiluvialen Konglomerates vor, das zurzeit durch Grabarbeiten am sog. „Rebenberg" zwischen Wolframstraße und Englischem Garten in Stuttgart aufgedeckt war. Neben vielen eckigen und kantengerundeten Bruchstücken von Keupergestein der nahen Gehänge lagen darin echte, wohlgerundete Flußschotter u. a. solche aus Buntsandstein und Weißjura. Dadurch kennzeichnen sich diese Geschiebe als Gerölle aus dem flußaufwärts gelegenen Einzugsbereich des Neckars und reiht sich diese, im Innenbereich des Stuttgarter Talkessels entdeckte Geröllablagerung, in der Major Dr. Kranz auch Liaskalke und Belemniten ersah, in den Zug der bekannten merkwürdigen „Hochschotter". Diese begleiten das heutige, viel tiefer eingeschnittene Neckartal weithin und greifen, gelegentlich rund 100 m höher als der Fluß der Jetztzeit liegend, oft weit von diesem weg in hochgelegenes Gelände. So überqueren sie von Köngen gegen das untere Körschtal hin die Nordostecke der Filder und greifen dann wieder in der Umgebung der Enzmündung stundenweit in heute weitab vom Neckar liegende Gebiete, in denen man, ebenso wie im Inneren des Stuttgarter Talkessels, bei der heutigen Geländegestaltung alte Flußschotter des Neckars niemals erwarten würde.

Bräuhäuser.

Sitzung am 10. April 1922.

Studienrat Dr. W. **Pfeiffer**-Stuttgart: Der untere Keuper im nördlichen Württemberg.

Die in Württemberg rund 100 m mächtigen Schichten des Gipskeupers gliedern sich in drei Stufen, die Grundgipsschichten, den mittleren Gipshorizont und die Estherienschichten. Die Grundgipsschichten werden eingeleitet von dem Grenzdolomit, der im Süden des Landes aus zelligen Kalkmergeln (Rottweiler Grenzdolomit), im Norden dagegen aus einem gelben, löchrigen, fossilführenden Dolomit (Fränkischer Grenzdolomit) besteht. Der eine ist aber nicht das Äquivalent des andern, sondern der Rottweiler liegt unter dem fränkischen Grenzdolomit. In Mittelwürttemberg sind beide gleichzeitig vorhanden (Klingler). Zwischen beiden liegt im Süden die Mauchachbank. Über dem Grenzdolomit setzen die Grundgipsschichten ein, die an ihrer Basis ab und zu eine vergipste Muschelbank einschließen (Asperg, Untertürkheim). Darüber liegen die dunkelroten Mergel, in diesen, ziemlich weit unten, die Bochinger Bank. Der Gips ist als Wüstengips ausgeschieden und abgelagert worden, die dunkelroten Mergel sind sicher äolischer Natur. Der mittlere Gipshorizont beginnt mit der Hauptbleiglanzbank, die wegen ihrer marinen Fossilien, ebenso wie die oben erwähnten Fossilhorizonte, als durch vorübergehende Einbrüche des Meeres entstanden anzusehen sind. Es folgen zunächst ähnliche Gipslagen wie

im Grundgips, dann meist graurote, lockere Mergel. Diese quellen durch Wasseraufnahme und geben den Anlaß zu Rutschungen (Kriegsbergtunnel, Pragtunnel u. a.). Die Estherienschichten sind unten bunt, in der Mitte grau, oben wieder bunt und bestehen aus Mergeln und Steinmergeln. Zuunterst liegt die durch ganz Süddeutschland nachweisbare Engelhofer Platte, darüber rote, grüne, violette Mergel, welche durch Mittel- und Nordwürttemberg die Malachitbank einschließen. In der mittleren, grauen Abteilung liegt ebenfalls ein bezeichnender Steinmergel, die Anatinenbank. Die oberen bunten Estherienschichten sind nur entwickelt, wo der Schilfsandstein fehlt, oder schwach entwickelt ist. Er bildet den oberen Abschluß des Gipskeupers.

Pfeiffer.

Studienrat Dr. E. **Silber**-Stuttgart: Der mittlere Keuper im nordöstlichen Württemberg.

Zwischen Neckar, Rems und der württembergischen Ostgrenze fehlten bis jetzt eingehendere Untersuchungen über den mittleren Keuper. Eine große Anzahl von Fragen gab es dabei zu lösen. Vor allem war festzustellen, ob die von R. Lang für das mittlere Württemberg aufgestellte Einteilung auch in dieser Weise auf Nordostwürttemberg übertragen werden kann. Ferner ob eine weitere Unterteilung von Kiesel- und Stubensandstein in der Art möglich ist, wie sie durch Thürach in Franken erfolgte. Dann galt es die stratigraphische Lage und etwaige Gleichstellung der von verschiedenen Stellen erwähnten Fossilbänke zu klären. Eine weitere wichtige Frage war die, wie sich die Keuperschichten im nordöstlichen Württemberg besonders in bezug auf Mächtigkeit und Beschaffenheit verhalten und ob hier bestimmte Gesetzmäßigkeiten vorliegen, die einen Rückschluß auf die Herkunft des Materials zulassen.

R. Lang gliedert den Keuper im mittleren Württemberg in Gipskeuper, Schilfsandstein, Untere Bunte Mergel (Dunkle Mergel, Rote Mergel, Lehrbergschicht), Kieselsandstein, Obere Bunte Mergel, Stubensandstein und Knollenmergel. Diese Einteilung läßt sich auch auf das nordöstliche Württemberg ausdehnen. Stettner hat zwar versucht, eine solche Einteilungsmöglichkeit als nicht zurecht bestehend zu erklären. Er geht von dem Keuper bei Löwenstein aus, wo dieser die größte Mächtigkeit aufweist und verfällt in den Fehler, die dort gewonnenen Ergebnisse unter Zuhilfenahme einer Anzahl von Neubenennungen auf das ganze Keupergebiet zu übertragen. Durch Untersuchungen, die sich auf größere Gebiete ausdehnen, würde Stettner bald die Unhaltbarkeit seiner Gliederungsweise erkennen.

Eine Zweiteilung des Stubensandsteins in der vielfach angestrebten Weise ist nicht möglich, auch eine andere Art der Unterteilung kann nicht befürwortet werden. Im ganzen Stubensandstein des nordöstlichen Württembergs ist kein durchgehender Horizont und keine gesetzmäßige vertikale Änderung festzustellen. Auch eine Unterteilung des Kieselsandsteins hat sich als unmöglich erwiesen.

Die Lehrbergbank ist im ganzen nordöstlichen Württemberg entwickelt und bildet einen wertvollen Leithorizont. Obere und Untere Bunte Mergel nehmen in nordwestlicher Richtung zu, Stubensandstein, Kieselsandstein und Knollenmergel in dieser Richtung ab. Kiesel- und

Stubensandstein schwellen in den nördlichen Ausläufern der Löwensteiner und Waldenburger Berge wieder an (Ausfüllung der Mulde zwischen Heilbronn und Steigerwald).

Die Oberen Bunten Mergel keilen nordöstlich der Bühler und in der Richtung des oberen Kocherlaufes aus, in den Bergen östlich des Jagsttales sind sie nicht mehr nachzuweisen. Dort ist auch eine Unterscheidung von Stuben- und Kieselsandstein nicht mehr möglich.

Am Eisbach bei Gaildorf liegt in den Dunklen Mergeln ein 35 cm mächtiger Dolomit, der angefüllt ist mit sehr gut erhaltenen Fossilien (besonders *Trigonodus* in bis 8 cm langen Exemplaren). Zeller hält diese „Gaildorfer Bank" für die Lehrbergbank, diese liegt dort aber 25 m darüber. Diese Gaildorfer Bank ist nur lokal ausgebildet und entspricht der durch Finckh am Kochenhof bei Stuttgart in Schichten wenig über dem Schilfsandstein festgestellten Fossilbank.

Avicula gausingensis, die nach Thürach für die obere Lehrbergbank leitend sein soll, war im nordöstlichen Württemberg nicht zu finden. Gausinger Schicht und Lehrbergbank entsprechen sich nicht. Die Ochsenbachschicht ist im nordöstlichen Württemberg nicht entwickelt.

Das früher bei Mittelbronn bergmännisch abgebaute Kohlenlager gehört jedenfalls dem Rhät an.

Die immer frei im Gelände liegenden Feuersteinknollen und -felsen (auf dem Flehnsberg bei Oberrot OA. Gaildorf fassen diese einzeln mehrere Kubikmeter) wurden bisher den Knollenmergeln zugerechnet. Sie stammen nicht aus dieser Schicht, sondern sind die Rückstände von verkieseltem Liaskalk.

Sämtliche Keuperschichten lassen erkennen, daß das sie aufbauende Material vom Osten und Süden bezogen wurde.

Aus den Mächtigkeitsverhältnissen der Schichten des Keupers in der Öhringer-Waldenburger Gegend und denen der benachbarten Gebiete geht hervor, daß dort einst die Gesamtmächtigkeit mindestens um 50 m größer war und damit 400 m betrug.

Die in einer Sandgrube bei Frankenberg im Oberamt Gaildorf aufgefundenen im Zusammenhang gebliebenen Gesteinsstücke des Vindelizischen Gebirges (Gneise, Granite, Porphyre, Tuffe) geben einen interessanten Einblick in die Zusammensetzung desselben. Der größte Teil dieser Stücke entstammt den Vulkanausbrüchen des Mittelrotliegenden.

E. Silber.

Konservator Dr. **F. Berckhemer**: Über die Entstehung der Massenkalke des Weißjura Epsilon. Die mikroskopische Untersuchung der sog. Marmorkalke unseres Weiß-Jura hat gelehrt, daß sie zu einem beträchtlichen Teil aus winzigen Kügelchen (Oolithen) zusammengesetzt sind. Die frühere Ansicht, nach der diese Felsmassen in der Hauptsache durch Hartteile organischer Wesen aufgebaut sein sollten, kann somit nicht in vollem Umfang aufrecht erhalten werden. Den Oolithen wird heute allgemein eine Entstehung auf anorganischem Wege zugeschrieben; soweit also unsere Jurafelsen oolithische Struktur zeigen, sind sie auf chemische Ausfällung aus dem Meerwasser zurückzuführen.

Berckhemer.

Oberschwäbischer Zweigverein für vaterländische Naturkunde.

Versammlung zu Schussenried am 19. Juni 1921.

Die überaus stark besuchte Tagung fand unter Leitung des Vorsitzenden, O.Med.Rat Dr. Groß-Schussenried statt. Sie begann mit einer geologisch-botanischen Wanderung durch das Gebiet der Wasserscheide zwischen Riß und Schussen. Der Weg wurde entlang der Strecke des vorgesehenen Donau-Bodensee-Kanals gewählt, um die in Frage kommenden Verhältnisse des Berginneren und des nahen Untergrunds im Bereich der technisch und geologisch-geographisch interessantesten Strecke der „Scheitelhaltung" des von Baurat Prof. Dr. Göller-Stuttgart (Techn. Hochschule) gefertigten Entwurfes kennen zu lernen. Die genauen, von der geologischen Abteilung des Statistischen Landesamtes begutachteten und weiterbearbeiteten Einzelpläne waren unmittelbar zuvor auf der Ausstellung des Oberschwäb. Kreistages des Vereins für Volksbildung ausgehängt und den meisten Teilnehmern der Wanderung dadurch bekannt.

Die Wanderung selbst — nach vorangegangener Regennacht durch klares, kühles Wetter sehr begünstigt — begann am Bahnhof von Essendorf. Der Führer, Landesgeologe Dr. Bräuhäuser, gab hier einen kurzen Gesamtüberblick über die reiche und anmutige, durch den leicht ersichtlichen geologischen Bau bedingte Ausgestaltung der Landschaft, sowie über den Werdegang dieser Gegend in der diluvialen geologischen Vorzeit. Von der prächtig scharf ausmodellierten Niederterrasse von Essendorf und den Hügeln der „Äußeren Jung-Endmoräne" bei Winterstettenstadt führte der Weg zunächst zum Stadelhof und zur Rißquelle in Winterstettendorf. Von der Höhe der Burg von Winterstettenstadt, dem einstigen Sitz des bekannten Schenken und Minnesängers von Winterstetten, einer nachgewiesenen Raststation Konradins, des letzten Hohenstaufen, auf seinem verhängnisvollen Zug nach Italien, öffnete sich ein umfassender neuer und überraschender Blick ins südwärts liegende Innengebiet der Vereisung der zweiten Haupteiszeit, das geographisch und geologisch ganz andere Züge trägt, als das ihr nördlich vorgelagerte Gebiet der „alten Moräne". So tritt man hier mit Überschreiten einer geologischen Grenzscheide — des Hügeldammes der „Äußeren Jung-Endmoräne" — zugleich über eine auffällig geographische Grenze und hinein in eine ganz neue, anders geartete Landschaft hinüber. Im Weiterweg wurden gut erschlossene Moränen, Terrassenkiesschüttungen und Bändertone besichtigt und durch die stillen Riede bei Hagnaufurt und über den Wald von Enzisweiler der Tagungsort Schussenried erreicht. Inmitten der eigenartigen, reizvollen und pflanzenkundlich wichtigen Gegend der Wasserscheide zum Schussengebiet gab Reallehrer Bertsch-Ravensburg umfassenden Aufschluß über die ringsum zu beobachtenden botanischen Verhältnisse.

Nach gemeinsamem Mittagsmahl begannen die wissenschaftlichen Vorträge. Zunächst gab Landesgeologe Dr. Bräuhäuser im Anschluß

an die vorangegangene Wanderung und unterstützt durch zahlreiche klare Lichtbilder des Südwestdeutschen Kanalvereins einen Überblick über die Landschaften der Donau einerseits und des Oberrheins und des Bodenseelandes andererseits, sowie über ihre geologische Beschaffenheit und wirtschaftliche Bedeutung. Anschließend wurden der zu erwartende tertiäre, diluviale und alluviale Untergrund und die Kunstbauten der Kanalstrecke Ulm—Friedrichshafen besprochen und z. T. auch im Lichtbild veranschaulicht mit dem besonderen Hinweis darauf, daß auch im oberschwäbischen Lande Bodenschätze verborgen ruhen, die noch zu heben und zu gewinnen sind.

Anschließend sprach Dr. **Paret**-Stuttgart über die „Urgeschichtliche Besiedlung des oberschwäbischen Landes". Auf Grund seiner durch einwandfreie Beobachtungen und Feststellungen genau belegten Forschungsergebnisse gab der Vortragende in anziehenden und ausführlichen gelehrten Darstellungen ein klares Bild der Besiedelung des Landes zwischen Donau und Bodensee von den ältesten vorgeschichtlichen bis herauf zu den römischen und alemannischen Zeiten. Die gebotenen Ausführungen waren durch zahlreiche Siedelungskarten und durch Lichtbildervorstellung des neuesten Einbaum-Fundes im Federseeried bestens unterstützt. Mit der Mahnung zur Unterstützung bei der Forschung und allseitiger Mithilfe zur zweckmäßigen Bergung und wissenschaftlichen Erfassung und Auswertung aller sichtbar werdenden vor- und frühgeschichtlichen Funde schloß der inhaltreiche Vortrag. M. Bräuhäuser.

Schwarzwälder Zweigverein für vaterländische Naturkunde.

Versammlung am 18. Dezember 1921 in Tübingen.

Nach 7jähriger Pause kam der Zweigverein zum erstenmal wieder im Zoologischen Institut der Universität zusammen.

An Stelle des erkrankten Vorsitzenden Prof. Blochmann begrüßte Prof. Hennig die Versammelten. Von auswärts hatten Grüße gesandt: Prof. R. Hesse-Bonn a. Rh. und Prof. Fischer-Rottweil. Prof. Hennig berührte zunächst die tiefgreifenden und für unser Vaterland so schmerzlichen Ereignisse, die die vergangenen Jahre gebracht haben und gedachte der großen Verluste, die der Verein durch den Tod von zahlreichen treuen Mitgliedern erlitten hat. Soweit bekannt geworden, sind sechs jüngere Mitglieder auf dem Felde der Ehre gefallen, nämlich: Dr. E. Auer, Dr. E. Fischer, Dr. W. Frank, Dr. G. Henninger, Dr. E. Link, Dr. F. Pietzker. Von den älteren wurden genannt: Prof. E. Fraas, Prof. P. v. Grützner, Prof. B. Klunzinger, Prof. K. Lampert. Zur Ehrung der Geschiedenen erhob sich die Versammlung.

An Stelle des verstorbenen Ausschußmitgliedes Prof. v. Grützner wurde Prof. Dr. E. Hennig gewählt, der die Wahl dankend annahm.

Weiterhin wies Prof. **Hennig** darauf hin, daß im Hörsaale des Zoologischen Instituts zwei schöne, dem Institut in der letzten Zeit geschenkte Sammlungen ausgestellt seien, nämlich die ausgezeichnete Schmetterlingssammlung des verstorbenen Herrn C. Hebsacker in Tübingen (im Auftrage der Erben von der Witwe des Verstorbenen Frau P. **Hebsacker** in Tübingen dem Institut übergeben) und die sehr schöne Konchyliensammlung des verstorbenen Herrn Immanuel Gottlieb **Böhringer** in Stuttgart (1921 von dessen Sohn Herrn A. Böhringer in Bönnigheim dem Institut geschenkt). Zur Besichtigung dieser Sammlungen wie der neugeordneten Sammlung von einheimischen Tieren im Zoologischen Institut wurde freundlichst aufgefordert.

In dem nun beginnenden wissenschaftlichen Teil der Tagung sprach als erster Redner Prof. F. v. Huene über „**Die Parasuchier und ihre Verwandten**".

Die Parasuchier gehören zu der großen schon 1859 von Rich. Owen eingeführten Ordnung der Thecodontia. Den Kern derselben bilden die Pseudosuchia, die ihrerseits Ausgangspunkt der von Cope so genannten Archosauria sind, also aller im frühen Mesozoicum neu entstehenden und herrschenden Saurierzweige. Unter den Pseudosuchiern finden sich primitive Formen wie *Proterosuchus*, spezialisiertere wie *Ornithosuchus* und *Aëtosaurus*, und hochspezialisierte wie *Scleromochlus*. Von primitiven Pseudosuchiern zweigen in der alten Trias zwei sterile Zweige ab, die plumpen großen Pelycosimier der Südhemisphäre und die weit verbreiteten Parasuchier der Nordhemisphäre. Beide halten sich nach ihrer Organisation noch im Rahmen der Thecodontia. Redner konnte kürzlich aus dem Rhät von Halberstadt und von Salzgitter neue Formen untersuchen und hat im Zusammenhang damit die sämtlichen Parasuchier revidiert. So erfahren auch die schwäbischen Funde eine neue Beleuchtung. Die Stagonolepiden mit *Mesorhinus* und die Desmatosuchiden schließen sich nah an die primitivsten Pseudosuchier an, auch *Phytosaurus* (= *Belodon*) kommt mit ihnen aus dieser Wurzel. Ihnen allen ist u. a. noch die primitive Ringpanzerung eigen, während die zahlreichen Mystriosuchiden krokodilähnlichere Schuppenpanzerung besitzen. Zur Beurteilung ist im Schädel zu achten auf das Verhältnis des Hinterschädels zur Schnauzenlänge, das zwischen 48 und 33,3 % schwankt, dann die Lage der Nasenöffnungen, das Verhalten der oberen Schläfenöffnungen, die relative Ausdehnung der Schädelbasisknochen und die Gestaltung des Gaumens mit seinen Durchbrüchen. Bei den genetisch jüngeren Formen werden die oberen Schläfenöffnungen bis halb über den Hinterrand des Schädeldaches hinausgeschoben. In der Fußbildung der Mystriosuchiden sind tiefergehende Differenzen bemerkbar, die aber der Unvollständigkeit des Materials wegen noch nicht genügend gewürdigt werden können. Die Parasuchier bilden zwar auf Grund anatomischer Merkmale eine geschlossene Gruppe, aber doch sind sie in diesem Rahmen deutlich gegliedert. Bei den einzelnen Zweigen zeigt sich gleiche Entwicklungstendenz in gleichem Zeitmaß. Letzteres ist bemerkenswert und von allgemeiner Bedeutung. Ähnliches ist schon häufig aufgefallen. Diese Beobachtung kann man in der Stammesgeschichte der Tiere immer

wieder machen. Gemeinsam ererbte latente Energien und Kraftmaße kommen oft ganz überraschend zur Geltung, und zwar nach Ausdruck und Zeitpunkt bei getrennten, aber verwandten Zweigen oft merkwürdig übereinstimmend, so daß man fast von einer gemeinsamen „Mode" oder „Tracht" zu gewissen Zeitperioden sprechen könnte. Am Schluß ging der Redner auf die Abstammung der verschiedenen Archosaurier-Zweige noch kurz ein. v. Huene.

Sodann sprach Prof. Dr. R. **Vogel**-Tübingen über „Das Gehörorgan der Singzikaden".

Die Singzikaden besitzen die vollkommensten Stimmorgane unter den Insekten. In der Regel kommen diese nur den Männchen zu. Sie liegen als zwei rundliche, elastische, nach außen etwas hervorgewölbte Platten an den Seiten des ersten Hinterleibsringes und werden von einem V-förmigen mächtigen Muskel in schwingende Bewegung gesetzt, wodurch eben der „Gesang" der Singzikaden entsteht. Zahlreiche Beobachtungen weisen darauf hin, daß die Singzikaden hören und daß insbesondere die Weibchen durch die von ihren Männchen produzierten Töne angelockt werden. Fast immer, wo wir im Tierreich kompliziertere und wirkungsvolle Organe der Lauterzeugung antreffen, finden wir auch wohlentwickelte Hörorgane, deren Vorhandensein wohl die Voraussetzung zur Entstehung der ersteren bildet. Außer bei Wirbeltieren kennt man Hörorgane bei den bekanntlich ebenfalls „musizierenden" Heuschrecken und Grillen, dagegen sind bei den Singzikaden solche Organe bisher nicht bekannt geworden. Der Vortragende hat nun einen Sinnesapparat entdeckt, der nach seinem feineren Bau und nach seinen Hilfsapparaten wohl nicht anders als das Gehörorgan der Singzikaden gedeutet werden kann. Auf der Bauchseite liegen zwischen erstem und zweitem Hinterleibsring zwei große, äußerst dünne (die Dicke beträgt ca. 0,0005 mm!) rundliche oder ovale, in der Mitte wundervolle Farbringe zeigende (Prinzip der dünnen Blättchen) Häutchen, welche straff in einem Skelettrahmen ausgespannt sind. Von früheren Untersuchern als Resonatoren gedeutet, weist der Vortragende ihre wahre Bedeutung als akustische Trommelfelle nach. Ein besonderer Muskel dient zur Spannung des Trommelfelles, ein großer mit der Außenwelt kommunizierender Luftsack (Tracheenblase) verwächst mit der Innenseite des Trommelfells, wodurch bewirkt wird, daß, wie beim menschlichen Ohr, auf der Innen- und Außenseite des Trommelfelles der Luftdruck annähernd gleich ist. An der Seite des zweiten Abdominalsegmentes befindet sich nun je eine mit der Leibeshöhle kommunizierende halbkugelige Kapsel, in welcher ein mächtiges Sinnesorgan straff zwischen zwei federnden Skelettstücken ausgespannt ist. Von letzteren steht das eine, nämlich das basale, unmittelbar mit dem Trommelfell in Verbindung, es bildet eine spatelförmige Fortsetzung des letzteren. Die andere Anheftungsstelle befindet sich in Form eines dünnen, hohlen, elastischen Stabes oder Hornes unter der Kuppel der Gehörkapsel. Durch diese Anordnung wird das Sinnesorgan überaus empfindlich gegen die feinsten Schwingungen des Trommelfelles. Das eigentliche Sinnesorgan besteht aus ca. 1500 sehr langgestreckten, mit eigentümlichen Stiftkörperchen

endigenden Sinneszellen, welche durch basale und distale Faserzellen straff, wie die Saiten eines Klavieres, zwischen den beschriebenen federnden Skelettstücken ausgespannt sind. Der die Sinneszellen innervierende Nerv kommt aus dem Bauchmark. Das Sinnesorgan ist in beiden Geschlechtern in gleicher Ausbildung vorhanden, das Trommelfell beim ♀ etwas kleiner. Hervorgegangen ist das Organ wahrscheinlich aus einem einfachen Chordotonalorgan, wie wir sie an zahlreichen Stellen im Insektenkörper antreffen. Vogel.

Im kommenden Sommer will Prof. Vogel seine auf biologischen und histologischen Tatsachen beruhenden Untersuchungen noch durch Experimente ergänzen.

Der Vortrag wurde durch farbige Tafelfiguren erläutert.

Der nächste Vortrag von Prof. Dr. H. **Prell**-Tübingen handelte vom Insektenflug.

Viele Insekten bringen durch ihren Flügelschlag beim Fliegen einen Flugton hervor. Das Vorkommen mehrerer solcher Flugtöne bei demselben Insekt, die gleichzeitig oder bei verschiedenen Gelegenheiten ertönen, führte zu der Frage nach dem Zusammenhange von Flugton und Flugmechanik. Als Versuchsobjekte dienten in größerer Zahl eingetragene Hornissenweibchen, die durch ihre beträchtliche Größe sich als besonders geeignet erwiesen. Zunächst wurde durch Abhören mit Resonatoren festgestellt, daß eine große Anzahl von Tönen beim Fluge gleichzeitig erklingt, von denen bald der eine, bald der andere als „Hauptton" bei subjektivem Abhören das Klangbild beherrscht. Der tiefste erkennbare Ton, der Grundton der ermittelten harmonischen Reihe ist direkt auf die Schlagfolge des Flügels zurückzuführen. Die graphische Registrierung der Schlagfolge bestätigte das, indem sich für die Flügelschlagsfolgezahl der gleiche Wert, wie für die Schwingungszahl des Grundtones ergab (individuell verschieden, schwankend um einen Mittelwert von etwa 85 in der Stunde). Oktaven und Quinten klingen als Obertöne mit.

Willkürliche Änderung der Schlagfolge durch das Tier kann nicht die Verschiedenheit des Hauptones erklären, da ihr viel zu enge Grenzen gezogen sind. Die Untersuchung der Schlagform des Flügels zeigte nun, daß auch diese vom Tier willkürlich geändert werden kann. Je nach im einzelnen auch erkannten Außenbedingungen schwankt die Flügelspitzenbahn einer mit dem Flügel schlagenden Horniß zwischen einer breiteren oder schmäleren Null und einer an ein Paragraphenzeichen erinnernden Kurve (niemals wurde die „Marey'sche Acht" beobachtet). Die Störung der einfachen Flügelspitzenbahn führt im letztgenannten Falle zum Erklingen eines höheren Hauptones („Stechton"), also eines Obertones des selbst nicht mehr subjektiv wahrnehmbaren Schlagfolgentones. Eine Reihe verschiedener bekannter Töne konnte so auf biologisch bedingte Flugformen zurückgeführt werden. — Die Änderungen der Flügelspitzenkurve wird durch Änderungen der Flügelflächenwölbung bedingt. Diese ist möglich wegen der ungleichen Funktion der beiden durch Verhakung miteinander verbundenen Flügel. Nur der Vorderflügel leistet aktive Hubarbeit, der Hinterflügel wird nur passiv mitbewegt.

Dagegen kann der Hinterflügel als Verwindungseinrichtung dienen, wie experimentell nachzuweisen war. Er bestimmt so die Veränderungen der Flügelspitzenbahn, deren Verlauf in ihren Grundzügen durch das zwangsläufige Flügelgelenk festgelegt ist. Auf diese Weise wird die Steuerung ermöglicht, und gleichzeitig auch eine Änderung des Flugtones bedingt, da die Eigenschwingungen des Flügels beeinflußt werden. — Die Flugleistung beruht darin, daß aus einer senkrecht auf der Schwingungsfläche des Flügels stehenden Luftsäule Luft gleichsam herausgeschnitten und nach hinten in gleicher Richtung weggeschleudert wird. Saug- und Druckwirkung lassen sich wie bei einem Propeller leicht sichtbar machen. Die Untersuchungen werden noch, besonders an andern Insekten, fortgesetzt. H. Prell.

Es folgte sodann ein Vortrag von Prof. Dr. **E. Lehmann**-Tübingen über Kreuzungsversuche zwischen verschiedenen *Epilobium*-Arten, welche er in den letzten Jahren angestellt hatte.

Besonders auffällig erwies sich in einigen Fällen die weitgehende Verschiedenheit reziproker Verbindungen derselben Arten und eine gesetzmäßige Verteilung ihrer eingebrachten Merkmale. Von einigen fertilen solchen Bastarden konnte nach Selbstbefruchtung die Nachkommenschaft erzogen werden, welche zu äußerst mannigfaltigen Formen führte. Zahlreich waren die teils schon im Samen, teils auf früheren oder späteren Stadien der Entwickelung absterbenden jungen Pflänzchen neben allerlei Typen, die es bis zur Blüten- und Samenbildung brachten.

Sowohl die Formen der Bastarde selbst als die ihrer Nachkommen wurden in Lichtbildern vorgeführt. Eine eingehende Abhandlung über diese Kreuzungsversuche erscheint in der Zeitschrift für induktive Abstammungs- und Vererbungslehre. E. Lehmann.

Der nächste Redner Prof. **H. E. Ziegler**-Stuttgart sprach über Homomerie. Beim Menschen und bei den Haustieren geht die Vererbung der meisten Eigenschaften nicht nach dem einfachen Schema der Mendelregel, sondern nach den Gesetzen der Homomerie, d. h. nach dem Prinzip von Nilsson-Ehle. Es kommen demnach mehrere oder viele Faktoren in Betracht, welche gleichsinnig wirken, also sich in ihren Wirkungen addieren. Dieser Gesetzmäßigkeit folgt insbesondere die Vererbung der Talente und der meisten Krankheitsdispositionen des Menschen, welche darum in sehr verschiedenen Graden vorkommen. Ein anschauliches Beispiel dieser Vererbungsweise liefern die weißen Flecken bei irischen Ratten, mit welchen der Vortragende seit 8 Jahren experimentiert hat. Die Kinder eines Paares sind niemals unter sich gleich, sondern graduell verschieden, und die Größe der Flecken pendelt um diejenige der Eltern. Wenn z. B. beide Eltern kleine Flecken haben, so besitzen die Kinder teils größere, teils kleinere, teils gar keine Flecken. Haben beide Eltern große Flecken, so bekommen die Kinder teils noch größere, teils gleich große, teils kleinere. Schwarze Tiere, welche gar keine Flecken zeigen, bekommen teils ebensolche Kinder, teils solche mit kleineren Flecken. Es ist dies eine Analogie zu dem im menschlichen



Leben vorkommenden Fall, daß Eltern mit unerkennbaren (latenten) Krankheitsdispositionen teils gesunde, teils belastete Kinder bekommen.

H. E. Ziegler.

Zum Schluß erörterte Prof. Rauther-Stuttgart die **Beziehungen zwischen den verschiedenen Formen der Schwimmblase bei den Knochenfischen.** Eine genetische Verknüpfung derselben untereinander — etwa ausgehend von dem sehr einfachen Zustande bei den Salmoniden oder gar von der lungenähnlichen Ausbildungsform bei den Holosteern und gewissen vermeintlich sehr altertümlichen Teleosteern (*Gymnarchus, Arapaima, Erythrinus* u. a.) — scheint nicht widerspruchslos durchführbar. Für das Verständnis auch der Befunde bei einigen der „niedern", physostomen Knochenfische erweist es sich vielmehr vorteilhaft, die viel einförmigere normale Physoclistenschwimmblase (der Acanthopterygier, Mugiliformes, Gasterosteiformes, Gadiformes und Notacanthiformes) zugrunde zu legen. Gliederung in einen die Gasdrüse ausbildenden Schwimmblasenkörper und eine im feinern Bau und in der Gefäßversorgung charakteristisch abweichende „hintere Kammer" bezw. ein „Oval" ist hier die Regel; der embryonale Luftgang entspringt vom hintern Ende der Anlage des Schwimmblasenkörpers, aus seinem distalen Abschnitt entstehen die hintere Kammer bezw. das Oval. Gerade der Ursprung des Luftgangs vom Vorderende der Blase dürfte untypisch („sekundär") sein und auf mehr oder minder weitgehender Verschmelzung der sich nach vorn umbiegenden hintern Kammer mit dem Schwimmblasenkörper beruhen. So lassen sich die merkwürdigen Schwimmblasenformen des Aals und der (der offenen Luftgangmündung entbehrenden) Scopeliden deuten; ferner die Zustände bei den Clupeiden und Ostariophysen, bei denen der Luftgang meist etwa von der Mitte der Blase abgeht (die mittlere Einschnürung der Blase bei Cypriniden u. a. ist nicht der Grenze zwischen „Körper" und „hinteren Kammer" bei den Physoclisten gleichzusetzen); endlich die der wenigen „Paraphysoclisten" (Cyprinodonten, Scombresociden), bei denen der embryonale (später schwindende) Luftgang vom Vorderende der Blase entspringt. Besonders spricht das Vorhandensein von unter die Schwimmblasenschleimhaut versenkten, funktionell wohl fast bedeutungslosen Gasdrüsen nebst den mit diesen stets in engster Wechselbeziehung stehenden doppelten Wundernetzen bei den Cypriniden, beim Hecht und den Hundsfischen *(Umbra)* dafür, daß beide zur ursprünglichen Veranlagung wohl aller Teleosteerschwimmblasen gehören. Selbst die so einfache Schwimmblase der Salmoniden zeigt die doppelte Blutversorgung, die im Grunde nur durch das typische Bestehen zweier gestaltlich und funktionell gegensätzlicher Anteile, Schwimmblasenkörper (Vesica natatoria propria) und hinterer Kammer (Praevesica), verständlich wird. Ersterer ist bei den echten Physoclisten extrem ausgebildet, bei den Physostomen mehr oder minder reduziert zugunsten der Praevesica; schon dort stets Sauerstoffresorptionsorgan, kann diese hier als eigentliches Luftatmungsorgan auftreten. Von einer reich veranlagten Grundform können beide Extreme, sowie die zahlreichen Mittelformen, auf selbständigen Wegen ihren Ausgang genommen haben; nicht aber sind die Mittelformen als Etappen eines

historischen Übergangs von einem Extrem zum andern zu deuten. — (Eine ausführliche Behandlung des Gegenstands wird in den „Ergebn. u. Fortschr. d. Zoologie" erscheinen.) M. Rauther.

Im Anschluß an die wissenschaftliche Sitzung trafen sich die Teilnehmer nach altem Brauche zu geselligem Beisammensein im Lamm.

Ortsgruppe Rottweil.

Schon in früheren Jahren wurden von der Ortsgruppe Rottweil außer den in der schlechteren Jahreszeit gehaltenen Vorträgen auch naturwissenschaftliche Exkursionen in die nähere und weitere Umgebung von Rottweil gemacht. Um das wissenschaftliche Leben im Verein noch mehr zu steigern, um insbesondere fortwährende geistige Anregungen zu empfangen und zu geben, wurden neben den genannten Veranstaltungen auch noch wissenschaftliche Erörterungsabende eingeführt, die in letzter Zeit regelmäßig am ersten Montag jeden Monats stattfanden. Zu den öffentlichen Vorträgen, die in uneigennütziger Weise von Mitgliedern gehalten werden, haben auch Nichtmitglieder gegen einen mäßigen Eintrittspreis, der zur Deckung der Unkosten verwendet wird, Zutritt. Solche Vorträge, meist mit Lichtbildern, wurden gehalten von:

Prof. Dr. FISCHER	über	„Die Vergangenheit unserer Erde".
„ „ „	„	„Die Zukunft unserer Erde".
„ MAYER	„	„Optische Täuschungen".
„ Dr. CASPAR	„	„Sonne und Erde".
Studienrat LANG	„	„Fortpflanzung der Organismen" (an 2 Abenden).
Prof. ZOLLER	„	„Das Relativitätsprinzip".
Studienrat LANG	„	„Das Auge bei Mensch und Tier".
Prof. Dr. CASPAR	„	„Leben und Wirken JOH. KEPLER's".
Dr. med. ZOLLER	„	„Vererbung und Krankheit".

Für die Erörterungsabende hatten Referate übernommen:

Prof. Dr. FISCHER über „Leitfossilien" (I u. II).
„ ZOLLER über „Relativität der Zeit".
Studienrat Dr. BURGER über „Atomaufbau".
Realschulrektor a. D. SCHMIDT über „Die OSTWALD'sche Farbenlehre".
Prof. Dr. FISCHER über „Neues zur Malmstratigraphie".

Diese Abende erfreuten sich stets eines guten Besuchs seitens der Mitglieder und jedesmal schloß sich dem betreffenden Referat eine rege Aussprache an. Es hat sich gezeigt, daß durch die Einführung dieser beliebten Abende eine längst unangenehm empfundene Lücke ausgefüllt wurde.

Vielfachen Wünschen entsprechend soll nun vom letztgenannten Referat das Wichtigste hervorgehoben werden.

QUENSTEDT hat bekanntlich den Lias sowohl, als auch den braunen und weißen Jura je in 6 Teile, Alpha bis Zeta, zerlegt. Im weißen Jura (Malm) führte er diese Einteilung vorzugsweise nach petrographischen Gesichtspunkten durch; eine solche wird nun aber schwer, wenn nicht geradezu unmöglich, sobald die sog. „Schwammfazies" mehr oder weniger deutlich zur Ausbildung gekommen ist. Es würde hier freilich zu weit führen, wenn ich alle die Forscher nennen wollte, die sich um die Malmstratigraphie, und zwar insbesondere um die Horizontfestlegung auf Grund leitender Ammoniten verdient gemacht haben. Der untere und mittlere Malm war bald gründlich und gut bearbeitet und nur der obere Malm machte bis in die neueste Zeit herein immer noch Schwierigkeiten. Nun hat Herr THEODOR SCHNEID in seiner Abhandlung: „Die Geologie der fränkischen Alb zwischen Eichstätt und Neuburg a. D." den oberen Malm eingeteilt in die Stufe des *Aulacostephanus pseudomutabilis*, die Stufe des Frankendolomits und der plumpen Felsenkalke, die Stufe der *Waagenia Beckeri* und der *Oppelia lithographica* und die Stufe der *Berriasella ciliata*.

Mit Ausnahme der letzteren kann man nun alle diese Stufen auch in der Tuttlinger Gegend gut nachweisen. SCHNEID hat die vorletzte Stufe noch in 2 Unterstufen zerlegt, nämlich in die der *Waagenia Beckeri* und die der *Oppelia lithographica*. Er sagt nun Seite 134 seiner Abhandlung: „Ob die jedenfalls nicht zu übersehende Verschiedenheit in den Faunen obiger Fundstätten (*Pugilis*- und *Subeumela*-Formen auf dem Galgenberg, Waagenien, Ochetoceraten und sog. nudocrassate Oppelien am Eichelgarten, bei Landershofen, an der Grasleite etc., große Bispinosen und Virgatosphincten bei Ried) mehr auf eine, wenn auch geringe Verschiedenheit des Alters, also stratigraphische, oder auf eine solche der Fazies und der biologischen Verhältnisse zurückzuführen sei, das läßt sich zurzeit nicht feststellen. Vielleicht kommen beide Faktoren in Betracht."

Es ist mir nun gelungen, die hier angeschnittene Frage zu beantworten, indem ich die *Beckeri*-Zone in 3 deutlich geschiedene, verschiedenaltrige Horizonte zerlegen konnte, nämlich in den

Subeumela-Horizont (unten),
Comatus-setatus-Horizont (in der Mitte) und den
Zio-nudocrassata-Horizont (oben).

Auf der Grenze des *Subeumela*-Horizonts zum folgenden *Comatus-setatus*-Horizont finden sich eigentümliche Oppelien; sie sind scharfrückig, etwas gezähnt, wenn gut erhalten, mit Rückenkantenknoten versehen; sie finden sich überall, wo diese Grenzschichten entwickelt sind, so bei Tuttlingen, bei Möhringen, Mühlheim a. D.; sie wurden neuerdings auch in der Ulmer Gegend von Herrn Prof. BRACHER nachgewiesen; diese *Oppelia* ist also ein ausgezeichnetes, leicht kenntliches Leitfossil, das ich *Oppelia Beckeri* nennen möchte. (S. indes unten S. 68.)

Die 3 von mir näher untersuchten Horizonte der „*Beckeri*-Zone" sind besonders schön aufgeschlossen in den sog. „Mattsteigbrüchen" bei Tuttlingen und an der Steige von Mühlheim nach Kolbingen.

Vergleicht man meine Ergebnisse mit denen von Schneid, so wird man ohne weiteres erkennen, daß auf dem von letzterem angeführten Galgenberg bei Wellheim der *Submumela*-Horizont, im Langental im Waldteil „Eichelgarten“ die beiden andern von mir unterschiedenen Horizonte vorhanden sind, da neben den schon oben genannten Formen im *Zio-undobcrassata*-Horizont an der Kölbinger Steige, wie im 2. Mattsteigbruch noch *Oppelia flexuosa vermicularis* Qu. von mir nachgewiesen werden konnte. Wenn man nun noch bedenkt, daß H. Bracher neuerdings in der Ulmer Gegend (bei Herrlingen), wie schon oben bemerkt, ganz sicher den *Subcumela*-Horizont, besonders die scharfrückige *Oppelia Beckeri* H. Fischer auf der Grenze zum folgenden Horizont, letzteren selbst aber bei Blaubeuren nachweisen konnte, so kann man die Bedeutung der Schneid'schen Arbeit, aber auch die Wichtigkeit der von mir festgestellten 3 Horizonte ermessen.

Nun folgt die

Unterstufe der *Oppelia lithographica* Opp. (Plattenkalke). Die untersten Schichten dieser Zone sind aufgeschlossen an der Kolbinger Steige; hier sind ca. 7 m mächtige, schön geschichtete Gesteine zu beobachten; die einzelnen Schichten sind 5—10 cm mächtig, gegen oben folgen dann dickere Kalkbänke (je 30—50 cm mächtig), petrefaktenarm, spärlich Terebrateln, Spuren von Perisphincten enthaltend. Auch an der Fahrstraße Tuttlingen—Neuhausen (Ehental) ist dieser untere Horizont der Plattenkalke aufgeschlossen; in demselben finden sich neben Terebrateln — verhältnismäßig häufig noch *Terebratulina substriata* Schl. — auch schlecht erhaltene Perisphincten, dann aber auch Korallen, und zwar eine niedrig kegelförmige, *Thecocyathus* n. sp. H. Fischer. Zu diesem Horizont gehören nun meines Erachtens auch die Kolbinger Platten, welche in einem Steinbruch zwischen Kolbingen und Renquishausen abgebaut werden. Etwas jünger sind die mergligen Tone, wie sie besonders gut aufgeschlossen sind an der Steige von Fridingen nach Beuron bei der starken Straßenbiegung; von da stammen *Balanocrinus Sigmaringensis* Qu., *Serpula* sp., *Rhynchonella Astieriana* d'Orb., *Terebratula insignis* Ziet., *Waldheimia pentagonalis* Mandl., ein Stachel von *Cidaris* sp., eine verrostete *Oppelia* sp., dann ein schönes Plättchen von *Astropecten* cf. *jurensis* Goldf., meines Wissens in diesen Schichten noch nicht nachgewiesen.

Auf die mergligen Tone folgen nun an manchen Stellen Plattenkalke, die häufig Scheren von *Magila (Pagurus) suprajurensis* Qu. führen; sie findet man gut aufgeschlossen am Weg von Tuttlingen nach Liptingen.

Raummangels wegen muß die Besprechung der andern Fazies des weißen Zeta bei anderer Gelegenheit erfolgen; hier mögen nur noch die Horizonte des „oberen Weißen“ zusammengestellt werden, nachdem zuvor noch einige Bemerkungen über die Benennung derselben vorausgeschickt werden dürfen.

Sutneria subeumela Schneid habe ich tiefer und höher als in dem nach ihr genannten Horizont nicht angetroffen; sie darf eben nicht mit *cyclodorsata* verwechselt werden. Im darauffolgenden Horizont ist freilich *Virg. supinus* Schneid am häufigsten, aber er setzt in den überlagernden Schichten fort, *Virg. setatus* ist aber auch nicht

selten und findet sich, wie auch *Virg. comatus* weder tiefer noch höher; beide zusammen charakterisieren deshalb vorzüglich den Horizont. *Oppelia nudocrassata* ist zwar tiefer (jedoch recht spärlich) schon vorhanden und setzt auch nach oben (jedoch wiederum spärlich) fort, tritt aber in dem nach ihr benannten Horizont sehr häufig und recht typisch auf und gibt mit dem ebenso häufig vorkommenden echten *Ochetoceras Zio*, der auf diesen Horizont beschränkt ist, letzterem das Gepräge (*Zio* darf vor allem nicht mit Formen, die der *Opp. canalifera* nahestehen, verwechselt werden). Korallenhorizont nenne ich den folgenden deshalb, weil in der Tuttlinger Gegend in keinem andern Horizont Korallen gefunden wurden; freilich trifft man in diesem auch Krebsscheren, aber überaus selten, während solche über dem Tonlager eben sehr häufig sind.

Zusammenstellung.

Zeta	Krebsscherenkalk		*Magila (Pagurus) suprajurensis* Qu. und Bivalven häufig
Zeta	Tonlager		*Balanocrinus Sigmaringensis* Qu. und Terebrateln häufig
Zeta	Korallen-Horizont		petrefaktenarm; *Thecocyathus* n. sp. H. Fischer
Zeta	*Zio-nudocrassata*-Horizont		*Ochetoceras Zio* Opp. häufig, *Oppelia nudocrassata* Wepf. häufig; andere Ammoniten treten zurück
Zeta	*Comatus-setatus*-Horizont		*Virgatosphinctes setatus* und *V. subsetatus* häufig, *V. comatus* seltener, andere Ammoniten treten zurück
Zeta	Zwischenschichten		mit *Oppelia Beckeri* H. Fischer
Zeta	*Subeumela*-Horizont		*Sutneria subeumela* häufig, *Oppelia pugilis-nobilis* Neum.
Epsilon	Ober / Mittel / Unter Epsilon		petrefaktenarm: Rhynchonellen und Terebrateln
Delta	Obere	Stufe des *Aulacostephanus pseudomutabilis* Lor.	*Aulacostephanus phorcus* Font., *Aulac. pseudomutabilis* Lor., reichlich Terebrateln, wenig Oppelien
Delta	Mittlere	Stufe des *Aulacostephanus pseudomutabilis* Lor.	*Aulacostephanus eudoxus* d'Orb., reichlich Oppelien, Aspidoceraten
Delta	Untere	Stufe des *Aulacostephanus pseudomutabilis* Lor.	*Aulacostephanus pseudomutabilis*: petrefaktenarm; wenig Oppelien; wenig Perisphincten

Dieser Auszug aus meiner Arbeit von 1921: „Neue Beiträge zur Geologie von Rottweils Umgebung“, die bis jetzt nur in Maschinenschrift vervielfältigt in Tübingen (Universität) liegt, soll als vorläufige Mitteilung dienen.

Die ganze Arbeit, welche später gedruckt wird, gewährt in Verbindung mit meiner Abhandlung: „Beiträge zur Geologie von Rottweils Umgebung“, die im Jahre 1912 als wissenschaftliche Beilage zum Rottweiler Gymnasialprogramm erschienen ist, interessante Einblicke in den geologischen Aufbau der Rottweil—Spaichingen—Tuttlinger Gegend. Auf diese beiden Arbeiten seien diejenigen, welche sich eingehender mit der Juraformation der Gegend befassen wollen, hiemit hingewiesen. H. Fischer.

Unterländer Zweigverein für vaterländische Naturkunde.

Hauptversammlung am 16. November 1921 in Heilbronn.

Der Vorsitzende, Komm.-R. Link, gedachte der Toten des letzten Jahres: Oberbürgermeister Dr. Göbel, der zur Gründung des Robert Mayer-Museums die Anregung gegeben hat, und Prof. Calmbach, der die prächtige entomologische Sammlung des Museums aufgestellt hat. Es wurde beschlossen, wieder regelmäßige Monatsversammlungen, je am ersten Mittwoch, in Heilbronn abzuhalten.

Sanitätsrat Dr. Wild sprach über die Neunaugen des Neckars, ihre Entwicklung und Lebensweise, unter Vorzeigung des Materials unseres Museums.

Sitzung am 7. Dezember 1921.

Mittelschullehrer Stettner sprach über die Tektonik von Heilbronn an der Hand einer tektonischen Karte und mehrerer Profilzeichnungen. Die alte Auffassung, daß die Gegend fast frei von Spalten sei, kann nicht aufrechterhalten werden; vielmehr läßt sich ein ziemlich verwickeltes Netz von Strukturlinien des varistischen, hercynischen und alpinen Systems nachweisen, das die Landschaftsformen entscheidend bestimmt und für den Salzbergbau lebenswichtig ist. Fast alle bedeutenden Quellen der Gegend entspringen auf solchen Spalten. Eingehender besprochen wurden die Neckarverwerfung von Heinsheim bis zum Haigern bei Talheim, die Lerchenberg- und die Wartbergverwerfung, die Brüche beim Weinsberger Tunnel und die wasserführenden Spalten des Stadtgebiets. Die vorgelegte Karte beruht auf jahrelangen Beobachtungen im Gelände, ergänzt durch Wünschelrutenbeobachtungen.

Stettner.



Staatsanwalt **Bacmeister** berichtete über die Rückkehr des Mauerseglers (*Cypselus apus* L.) zur alten Niststätte. Er versah im Jahre 1916 ein in einem Starenkasten bei ihm brütendes Mauerseglerpärchen mit den Ringen der Vogelwarte Rossitten F 21 981 und F 21 982. Von diesem Paare kehrte in den Jahren 1917 und 1918 F 21 982 — das Weibchen — wieder in den alten Nistkasten zurück und verband sich mit einem unbekannten Männchen. Im Jahre 1919 kehrte das zwei Jahre lang ausgebliebene Männchen F 21 981 wieder zur alten Niststätte zurück, blieb aber allein und schritt nicht zur Brut. Im darauffolgenden Jahr 1920 kam wiederum das Männchen F 21 981 in den Nistkasten und vereinigte sich mit einem neuen Weibchen, das den Ring F 21 983 erhielt. Es wurden zwei Junge ausgebrütet. Im Jahre 1921 stellte sich abermals das Männchen F 21 981 ein, gab aber nur eine kurze Gastrolle von ein paar Tagen. Dann verschwand es. Nach ihm erschien das Weibchen F 21 983 vom Vorjahr, das mit einem bisher unberingten Männchen zur Brut schritt. Letzteres erhielt den Ring F 30 430. Es wurden zwei Eier gelegt, aber nur ein Junges ausgebrütet. Der Abzug der Mauersegler in Heilbronn im Jahre 1921 erfolgte am 20. und 21. Juli. Die Beobachtungen werden fortgesetzt. (Näheres hierüber zu vgl. Ornithol. Monatsberichte, 27. Jahrg. (1919) S. 1 ff., 28. Jahrg. (1920) S. 9 ff. und die Gefiederte Welt, Jahrg. LI (1922) Nr. 1 ff.)

Bacmeister.

Sitzung am 4. Januar 1922.

Staatsanwalt Bacmeister berichtete über den Sumpfrohrsänger *Calamoherpe palustris* (Ausführl. Bericht s. unten unter Abhandlungen S. 39).

Sitzung am 1. Februar 1922.

Generalarzt Dr. **Kirn** berichtete über lebendiggebärende Karpfen (Aquarienfische).

Mittelschullehrer **Stettner** berichtete über den Gipskeuper bei Heilbronn unter Berücksichtigung neuerer Arbeiten. Gegenüber Pfeiffer (Dissertation 1915; Jahresh. 1919 S. 149) stellte er fest, daß die Weibertreu einen ganz normalen Aufbau zeigt; denn die Bleiglanzbank liegt nicht über, sondern unter dem Gipsbruch; auch im Weinsberger Tal steht sie mehrfach an und kommt beim Häuserbau manchmal zutage; der Abstand dieser Bank von der Lettenkohle kann unmöglich 60 m betragen, denn am Wartberg liegt sie nur 48 m über dem Lettenkohlensandstein des Salzwerkschachts, und dazwischen geht noch eine Verwerfung durch. Am eigentlichen Stiftsberg stehen keine Estherienschichten mehr an, wohl aber am mittleren, und auf dem nördlichen liegt auch eine Schilfsandsteindecke. Der angeblich rasche Wechsel der Ausbildung der Anatinenbank beruht auf einer Verwechslung mit anderen Bänken: an der SO-Ecke des Wartbergs z. B. ist sie nicht im Liegenden des Aufschlusses = Nr. 17 des Profils 23, sond. Nr. 10, am Weinsberger Tunnel etwa 5 m über der angeblichen Bank. Stettner.

Sitzung am 1. März 1922.

Sanitätsrat Dr. **Wild** berichtete über die Entwicklung der Aale unter Vorzeigung von Larven und Montée.

Generalarzt Dr. **Kirn** berichtete über die Macropoden, eine Gattung der Labyrinthfische.

Sitzung am 5. April 1922.

Prof. Dr. **Kißling** berichtete über den „Darwinismus im Lichte der neuen Forschung". Er führte aus, daß die Biologie unter dem Banner der Entwicklungslehre stehe. Aus dem Stadium des Kampfes zwischen Darwinismus und Lamarckismus ist sie in die Periode vorsichtiger Forschung getreten. Der Darwinismus führte das Entwicklungsprinzip zum Siege und dieses besitzt nach wie vor seine große Bedeutung. Die exakten Forschungen haben experimentell die Wirksamkeit der Darwin'schen Faktoren ergeben, aber ihre Bedeutung ist einzuschränken. Besonders die Erscheinungen der sympathischen Färbung und der Mimicry haben zu ungeahnt komplizierten Problemen geführt. Zur Erklärung müssen instinktive Handlungen und gewisse psychische Vorgänge herangezogen werden. An vielen Beispielen wurde gezeigt, wie besonders die Zuchtwahllehre Darwin's — im Prinzip so einfach und logisch konstruiert — unter der Lupe der kritischen experimentellen Forschung betrachtet, nicht die generelle Bedeutung hat, die der Zoologe Weismann ihr geben wollte. Viele der überraschend zweckmäßigen Reaktionen der Organismen lassen sich ebenfalls nicht durch Lamarckismus oder Selektionismus erklären. Zahlreiche Forscher sind an der Arbeit, die noch verborgenen Gesetze, die hinter diesen wichtigen Vorgängen stecken, zu erforschen. Die beiden Theorien sind als Scheinwerfer aufzufassen, die den Weg zur Wahrheit beleuchten, sie sind aber nicht die Wege selber.

Generaloberarzt Dr. **Kirn** sprach über die Lebensweise des Axolotl, dieses merkwürdigen Tritonen, der im Naturzustand die Kiemen dauernd beibehält, also zeitlebens Larve bleibt.

III. Original-Abhandlungen und Mitteilungen.

Das Schopflocher Ried und seine Bedeutung für die wissenschaftliche Klassifikation der Böden.

Von **Paul Keßler** in Tübingen.

I. Hälfte.

Das Schopflocher Ried ist der einzige Punkt auf der Alb, wo sich Hochmoor findet. Riede trifft man zwar auch an verschiedenen anderen Stellen auf der Alb, so in den Talsohlen mehrerer Donauzuflüsse, wie im Brenz-, Blau- und Schmiechentale und im Donautale selbst, ferner an der einen Quelle der Schmiecha an der Geifitze unweit Onstmettingen und im Dürbheimer Ried, aber das sind alles Flach- und Zwischenmoore [1]. In der näheren Umgebung des Schopflocher Rieds ist m. W. nirgends Torf vorhanden. Zwar erwähnt DEFFNER [2] verschiedene Stellen auf Blatt Urach, wo es Torfgründe geben soll, doch scheint es hier sich, soweit Verf. die Gegend kennt, nur um anmoorige Stellen zu handeln. Gibt doch auch QUENSTEDT [3] an, daß auf dem Moorgrund „Knausbirnenbäume, welche zwei Mann kaum umspannen", wachsen. Nach BRANCA [4] liegt z. B. bei Hengen allerorts nach Aussage der Dorfbewohner schon bei 2—5 Fuß Tiefe der vulkanische Tuff.

I. Die Bedeutung des Rieds für die bodenkundliche Klassifikation.

Besonderes Interesse hat das Ried neuerdings wieder dadurch gewonnen, daß R. LANG die dortige Torfbildung zur Stütze seiner Annahme macht, daß sich an die klimatische Bildung von Rohhumus und Bleicherde bei geringeren Niederschlägen und stärkerer Verdunstung unmittelbar die der klimatischen Schwarzerden anschließe, während die klimatischen Braunerden erst unter weniger feuchtem Klima entstehen sollen. Auf der Alb soll nach LANG durchweg klimatische Schwarzerde liegen, im Schopflocher Ried, dem feuchtesten und zugleich einem der kühlsten Punkte der Alb, soll sich, durch das Klima veranlaßt, allerdings auf undurchlässiger Unterlage, ein Hochmoor entwickelt haben, weil auf der Hochfläche der Alb dort gerade die Grenze zur Rohhumusbildung schon

erreicht oder um ein weniges überschritten sei[5]. LANG benutzt diese angebliche Grenze dann weiter zur Festlegung eines bestimmten „Regenfaktors"[5], der diese Grenze bezeichne.

Sollen die Verhältnisse für LANG's Auffassung der Entstehung und Stellung klimatischer Schwarzerde sprechen, so ist einmal der Beweis nötig, daß überhaupt auf der Hochfläche der Alb unabhängig vom Gestein und der Art der Bewachsung Schwarzerde die verbreitetste Bodenart ist, dann daß bei Schopfloch die Hochmoorbildung im wesentlichen unabhängig von der Geländegestaltung und dem Untergrunde ist und schließlich, daß dort Schwarzerde und Hochmoor nicht nur aneinander grenzen, sondern ineinander übergehen. LANG selbst scheint früher nicht so ganz von dem Eintreffen aller dieser Bedingungen überzeugt gewesen zu sein, da er die Schwarzerde der Alb als Rendzina, also als Ortsboden auf Kalk, bezeichnet hat[6].

II. Die in Betracht kommenden Bodentypen.

Als Typus klimatischer Schwarzerden wird allgemein der russische Tschernosiom angesehen. Er hat mit den Ortsschwarzerden auf Kalk, den sogen. Rendzinen, das gemein, daß der reichlich vorhandene Humus ohne erkennbare organisierte Struktur dem oberen Teil des Mineralbodens gleichmäßig beigemischt ist, ferner daß sein Humusgehalt verdünnte Ammonlösung ungefärbt läßt. Er unterscheidet sich aber von den Rendzinen einmal dadurch, daß er auf allen möglichen Gesteinen, wie Löß, Geschiebelehm, Granit und Gneis, vorkommt, dann aber dadurch, daß zwischen Oberboden und Muttergestein eine Zone brauner Erde sich einschiebt, in der gewöhnlich horizontweise Gips und Kalk ausgeschieden sind. Rendzinen und kalkhaltige Moorerden unterliegen, einmal in Kultur genommen, ziemlich schnell der Umwandlung in Braunerden, Tschernosiome halten sich auch ohne Düngung oft jahrhundertelang unverändert, namentlich geht der Humusgehalt nicht verloren. Ähnlich wie der Tschernosiom verhalten sich auch die anderen klimatischen Schwarzerden wie der Tirs Marokkos und der Regur Indiens.

Saurer Humus, wie er namentlich im Torf und im Rohhumus der Wälder vorkommt, zeigt deutliche pflanzliche Struktur, färbt Ammonlösung und hat eine Enteisenung seiner liegenden Schichten zur Folge, die dadurch zu Bleicherden werden, was namentlich bei durchlässigen Böden stets deutlich hervortritt; es vollzieht sich dabei in wechselnder Tiefe, aber stets nach unten an das frische Gestein angrenzend, eine Anreicherung des Eisens und löslicher Humusstoffe, auch sonstiger löslicher und kolloidlöslicher Stoffe wie namentlich des Tons

im sogen. Ortstein. Es sind also stets 4 Schichten zu unterscheiden: A1: der Rohhumus; A2: die Bleicherde; B: der Ortstein; C: das Muttergestein. Der in extremen Fällen felsenfeste rötliche, bräunliche oder schwarze Ortstein wird vielfach durch die weniger feste, ebenfalls bräunliche oder rötliche Fuchs-, Ort- oder Branderde vertreten. Auf sehr wenig durchlässigen Böden dagegen kommt es nur zu einer Bleichung der Schichten unter dem Humus ohne Entwicklung einer Ortsteinschicht. Das ist z. B. bei der Missenbildung auf den Röttonen des Schwarzwalds der Fall, während sich auf dem durchlässigen mittleren Buntsandstein dort das Bodenprofil mit dem Ortstein zeigt.

B r a u n e r d e n sind nach der Definition RAMANN's[7] Bodenformen, deren färbender Bestandteil ein gelb bis rotbraun gefärbtes Eisenhydroxyd ist. Die Braunerden sind Bodenformen vorherrschend humider Gebiete; ihr Humusgehalt ist meist nicht hoch, genügt aber, um der Färbung des Bodens einen unreinen schmutzigen Ton zu geben.

Schließlich ist es nötig, mit einigen Worten auf M o o r e r d e n einzugehen. Moore bilden sich an solchen Stellen, wo stehendes oder sehr langsam fließendes Wasser bis an die Oberfläche oder fast bis an die Oberfläche des Bodens reicht. Diese hohe Lage des obersten Grundwasserhorizontes kann durch verschiedene Umstände bedingt sein.

Sehr häufig gehen Moore aus offenen Wasserflächen durch Verlandung hervor. Es findet dabei zunächst auf dem Grunde des Seebeckens eine Anhäufung mineralischen Schlammes statt, in dem mehr oder minder große Mengen organischer Substanz, sowohl von Lebewesen des Wassers wie von hereingewehten Tier- und Pflanzenresten herrührend, enthalten sind. Von diesen erhalten sich im wesentlichen die fettigen Bestandteile und es bildet sich der sogen. Faulschlamm oder das S a p r o p e l. Von den Ufern aus rücken gleichzeitig Sumpfpflanzen nach dem Innern des Beckens vor und erhöhen den Seeboden durch ihre abgestorbenen oberirdischen Teile und mehr noch durch ihre Wurzeln und Rhizome. Namentlich die Pflanzengenossenschaft des Schilfs, das *Phragmitetum* ist es, die zur Verlandung beiträgt. Diese Art der F l a c h m o o r b i l d u n g geht lebhaft in kalkreichen oder wenigstens nicht an Kalk und anderen Nährstoffen armen Gewässern vor sich. Schließlich wird das Becken bis zum alten Wasserspiegel mit vorwiegend pflanzlicher Substanz ausgefüllt, es bildet sich der Flachmoortorf. Dieser besteht zu 70—90 % aus Wasser, aber die Strömung in diesem Wasser ist aufs äußerste verlangsamt, namentlich fallen die für die Durchmischung des Wassers so wichtigen Konvektionsströmungen fast ganz weg, der Gehalt des Wassers an Kalk und anderen Nährstoffen wird zum größten Teil

schon am Rande des Moors aufgebraucht, in seinem inneren Teil müssen sich anspruchslosere Pflanzen ansiedeln. Schließlich wächst das Moor über den alten Wasserspiegel hinaus und es erscheint bei immer weiterer Anhäufung von Humus die Pflanzengemeinschaft des Hochmoors, die mit einem Minimum von mineralischer Nahrung auskommt und der schon der auf das Moor fallende Staub als Quelle mineralischer Nahrung genügt. Dieser Gemeinschaft gehören einige Pflanzen, namentlich Sphagneen an, die die Eigenschaft haben, Wasser in hohem Maße aufzuspeichern [8]. Sie sammeln so das Wasser der Niederschläge, sie vermögen es, sich dieses Wasser für ihre Lebensfunktionen nutzbar zu machen, so daß schließlich das Hochmoor, in dem gleichzeitig die Zersetzung organischer Substanz ganz wesentlich herabgesetzt ist, durch das Weiterwachsen dieser Pflanzen eine konvexe Oberfläche annimmt.

Ein Hochmoor kann sich aber auch unmittelbar über mineralischem Boden bilden, wenn dieser Boden, sei es durch ursprüngliche Zusammensetzung, sei es infolge von Auswaschung, so arm an wasserlöslichen mineralischen Nährsalzen ist, daß anspruchsvollere Pflanzen nicht mehr gedeihen. Es gehört dazu aber auch, daß entweder mineralarme Wasser in das Hochmoor von unten eindringen, oder daß die Niederschläge so reichlich und gleichmäßig verteilt sind, die Verdunstung im Verhältnis zu den Niederschlägen so gering ist, daß die Hochmoorpflanzen stets genügend Wasser zur Verfügung haben [9].

Der Schwarzwald mit seinen reichlichen und ziemlich gleichmäßigen Niederschlägen, seiner relativ geringen Verdunstung auch während der warmen Jahreszeit, bietet in seinen *Sphagnum*-Rasen und seiner Hochmoorbildung auf dem mittleren Buntsandstein ein treffliches Beispiel für Hochmoorbildung unmittelbar auf an löslichen Mineralien armen Gesteinen. Ja hier ist sogar wirklich die Grenze der klimatischen Rohhumus- und Hochmoorbildung erreicht oder schon überschritten, denn auch schon auf dem an löslichen Salzen [10] keineswegs armen Granit bestehen nicht nur *Sphagnum*-Rasen, sondern es bildet sich auch das vorhin gekennzeichnete Ortsteinprofil heraus. Ich möchte annehmen, daß hier wirklich die Grenze zur Rohhumusbildung bereits überschritten ist, denn zur Entwicklung klimatischer Bodentypen bedarf es relativ langer Zeiträume und es darf nur geringe Abtragung stattfinden, da ja sonst die im Entstehen begriffenen Böden immer wieder beseitigt werden und die Bodenbildung von neuem beginnen muß [11]. Im Schwarzwald mit seinen vielfach steilen Hängen ist aber die Abtragung relativ groß. Es ist daher leicht erklärlich, wenn wir dort nur auf Buntsandstein und grobkörnigen Graniten, nicht auf feinkörnigen Graniten [12], Gneisen und anderen

Gesteinen Ortsteinbildung finden. Die Böden zeigen aber hier sehr deutlich die Tendenz, einen gewissen Typus, eben den der Rohhumus-Bleicherde-Ortsteinbildung anzunehmen, der in seinen Folgen schließlich zur rein klimatischen Hochmoorbildung führt. Wir können also auch hier schließlich von klimatischen Bodentypen, oder um einen jetzt in die internationale Sprache übergegangenen, ursprünglich von den russischen Bodenkundlern geschaffenen Ausdruck zu gebrauchen, von ektodynamomorphen Böden reden. Bemerkt sei übrigens, daß Rohhumusböden sich nur da bilden können, wo nicht durch den Ackerbau ständig die verschiedenen Bodenschichten gemischt werden. In den Ackerbaugebieten des Schwarzwalds finden sich nicht Rohhumusböden, auch nicht Schwarzerden, sondern Braunerden.

III. Die für die Bodenbildung wichtigsten klimatischen Verhältnisse bei Schopfloch und in anderen Gebieten Württembergs.

Daß unter ein und demselben Klima aus den verschiedensten Muttergesteinen Böden entstehen, die sich in vielen Beziehungen sehr ähnlich sind, und umgekehrt aus ein und demselben Muttergestein unter verschiedenem Klima sehr verschiedene Böden sich bilden, ist eine allgemein anerkannte Tatsache. Die wichtigsten klimatischen Faktoren der Bodenbildung sind Temperatur, Niederschläge und Verdunstung, sowie Verteilung dieser drei über das Jahr. Wollen wir Vergleichswerte für das Klima verschiedener Gebiete erhalten, so genügt es nicht, daß wir Mittelwerte zugrunde legen, die sich auf eine gewisse Beobachtungszeit gründen, sondern diese Mittelwerte müssen auch aus derselben Beobachtungszeit stammen. Kann doch unter Umständen ein einziges besonders feuchtes oder besonders heißes Jahr oder, bei der Vergleichung von Monatsmitteln, ein einziger Monat die Mittelzahl erheblich abändern. So sind z. B. die 20jährigen Monatsmittel des Niederschlags in Freudenstadt aus der Beobachtungsperiode 1866/85 nicht unwesentlich von den 25jährigen 1861/85 verschieden[13]. Sie betragen:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
1866/85	106	124	145	118	111	117	141	112	109	158	172	168	1581
1861/85	119	116	166	110	108	123	137	108	111	147	166	158	1566

Das ist nicht weiter wunderbar, da bei uns überhaupt sich kaum von einer bestimmten Verteilung der Niederschläge über das Jahr reden läßt, betrug doch z. B. in Freudenstadt im Dezember 1864 die Regenmenge 0,4 mm, im selben Monat 1915 402,9 mm. Wie verschieden die

Verteilung der Niederschläge in aufeinanderfolgenden Jahren sein kann, möge auch ein Beispiel von Schopfloch zeigen:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
1914 .	96	27	169	51	214	183	183	108	129	47	68	47	1325
1915 .	109	28	101	73	75	50	116	109	95	37	61	119	972
1916 .	58	93	65	94	88	145	126	116	74	90	90	88	1127

Es erscheint so für unsere Gegenden für bodenkundliche Zwecke fast sinnlos, die Monatsmittel anzugeben, ganz anders wird es aber, wenn das Klima von Gegenden zu kennzeichnen ist, in denen eine regelmäßige Verteilung der Niederschläge über das Jahr stattfindet, wie das z. B. in den Tropen der Fall ist. Trotzdem möchte ich auch für unsere Gegenden an dieser präziseren Angabe der Niederschläge festhalten, einmal, weil sich durch langjährige Mittel feststellen läßt, daß die Sommerniederschläge doch überwiegen, dann, da ja die Verteilung der Wärme über das Jahr einen ziemlich regelmäßigen Gang hat, der durch Monatsmittel, nicht durch Jahresmittel angegeben werden muß. Es bedeutet für die Bodenbildung einen großen Unterschied, ob das ganze Jahr über eine Temperatur von etwa 10° C herrscht oder die Temperatur des kältesten Monats etwa — 7, die des wärmsten + 26 beträgt, beides Fälle, die in der Natur vorkommen.

Auch für die Angabe der Temperatur ist daran festzuhalten, daß zum Vergleich verschiedener Orte (wenigstens soweit sie nicht voneinander klimatisch stark unabhängig sind) nur aus gleichzeitiger Periode gewonnene Daten nach Möglichkeit verwendet werden dürfen. Wieder sei zum Beweis hierfür ein Beispiel von Schopfloch angeführt. Es betrug die mittlere Temperatur der Jahreszeiten in ° C:

	Winter	Frühjahr	Sommer	Herbst	Jahr
1826—1875 . .	— 2,0	6,1	15,5	6,9	6,6 [14]
1843—1867 . .	— 1,0	5,0	12,8	6,1	5,6 [15]

Über die für die Bodenbildung so außerordentlich wichtige Verdunstungsgröße liegen mir leider von Schopfloch nur einige wenige ältere Daten vor, ebenso sind die der Vergleichsgebiete ungenügend. Auch die von Schopfloch vorhandenen Daten über die relative Feuchtigkeit sind nicht ausreichend.

Mittlere Monatstemperaturen der Jahre 1904—1918 [16]

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
Schopfloch . .	— 1,5	— 0,5	2,4	6,1	12,2	13,9	15,6	14,9	11,4	7,4	2,3	0,7	7,1
Freudenstadt .	— 1,6	— 0,4	2,2	5,5	11,0	13,5	15,2	14,7	11,1	7,1	2,3	0,9	6,8
Tübingen . . .	— 0,8	— 0,7	4,4	8,1	15,0	15,7	17,3	17,1	12,7	8,2	3,4	1,4	8,5

Mittlere Monatsniederschlagsmengen 1904—1918

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
Schopfloch	75	71	83	81	106	117	123	102	98	60	82	94	1094
Freudenstadt . . .	170	127	151	111	103	133	131	126	114	102	169	187	1619
Tübingen	46	35	45	51	75	83	85	81	75	41	51	41	708

	Sommertage			Frosttage			Wintertage 1909/1918		
	Max.	Min.	Mitt.	Max.	Min.	Mitt.	Max.	Min.	Mitt.
Schopfloch	32	1	7,6	133	81	95,2	73	24	40,0
Freudenstadt . . .	52	6	18,0	151	95	118,6	72	15	33,5
Tübingen	58	15	26,2	144	96	110,8	44	7	18,6

Was die Auswahl der hier angeführten Punkte anbetrifft, so liegt Schopfloch in nächster Nähe des Rieds und ebenfalls auf der Hochfläche der Alb. Freudenstadt liegt im Gebiet der Rohhumus- und Bleicherdebildung des Schwarzwalds, Tübingen im Gebiet der unzweifelhaften Braunerdebildung. Sind leider die zur Verfügung stehenden meteorologischen Daten auch nicht entfernt vollkommen, so genügen sie doch immerhin, festzustellen, daß Schopfloch, Freudenstadt und Tübingen weniger im Gang der Witterung voneinander abweichen als in der Menge der Niederschläge und in der Höhe der Temperaturen. Man darf also wohl ohne Bedenken die Jahresmittel zum Vergleich heranziehen und, sieht man von den sowieso nicht erhältlichen Werten der Verdunstung ab, diese durch den Regenfaktor ausdrücken. Dieser beträgt für Schopfloch 152, für Freudenstadt 231, für Tübingen 82.

IV. Die Böden der Alb im allgemeinen.

Da nach der im vorangehenden gegebenen klimatischen Skizze Schopfloch in seinen klimatischen Verhältnissen zwischen Tübingen und Freudenstadt steht, muß auch die Bodenbildung, soweit sie auf klimatischen Grundlagen beruht, zwischen der von Tübingen und Freudenstadt stehen. Nach Lang liegt zwischen der Braunerde- und der Rohhumus-Bleicherdebildung die der Schwarzerden. Wir hätten also bei Schopfloch Schwarzerdebildung mit Hinneigung zur Rohhumusbildung zu erwarten, wie sie Lang ja auch nicht nur von Schopfloch, sondern überhaupt von der Alb angibt.

Wie sich aber die Verhältnisse den Augen des unbefangenen Beobachters darstellen, dafür sei ein Beleg aus einer kleinen, für ein größeres Publikum bestimmten Schrift [17] gegeben.

„Der ohnehin schon weniger fruchtbare Kalkboden der Hochfläche wird durch seine Trockenheit, seine dünne Humusdecke und das Klima noch unergiebiger gemacht. Der Pflug bringt stellenweise eine Menge bleicher löcheriger Kalkbrocken zutage, die zu niedrigen Wällen und Haufen aufgeschichtet werden. Ein solcher steinbesäter Acker, vom Älbler Fleins genannt, bietet mit seinen spärlichen Halmen einen ganz anderen Anblick dar, als die wogenden Getreidefelder des braunen Lixbodens. Man versteht darunter einen tiefgründigen schweren Lehmboden, der als unlöslicher Rückstand des aufgelösten Kalksteins auf dem Plateau viel weiter verbreitet ist als der Fleinsboden und gute Früchte trägt."

Eingehender hat sich PLIENINGER[18] über die Böden der Alb geäußert. Aus den Kalken des Malm Epsilon und Delta wie auch aus denen des Zeta gehen nach ihm meist graubraune bis lebhaft braune, seltener schwarze Böden hervor. Ein Meter Gestein liefert nur einen Verwitterungsrückstand von 0,27—1 cm Höhe, und zwar ist dieser Verwitterungsrückstand kalkarm. „Sie (die Böden) sind entstanden durch Verwitterung der reinen Kalksteine und Anhäufung des tonigen Rückstands über enorm lange Zeiträume an Stellen, wo eine Abwaschung nicht stattfinden konnte." Selbstverständlich haben diese Böden auch, durch verschiedenes Ursprungsmaterial bedingt, nicht alle gleiche Eigenschaften, so entstehen aus dolomitischen Gesteinen mehr oder minder Dolomitsand enthaltende Böden, aus Kieselsäure enthaltenden auch solche mit Quarzsand oder Kieselknauern usw., aber alle haben nicht nur vorwiegend braune Farbe, sondern auch sonst in der Regel die Eigenschaften der Braunerden. Bei sehr zahlreichen Begehungen an verschiedensten Stellen auf der Hochfläche der Alb konnte ich nirgends klimatische Schwarzerden feststellen. Gips- oder Kalkhorizonte fehlen allen schwarzen Böden der Alb. Wo schwarzer, nicht sauer reagierender Boden auf der Alb vorkommt, liegt er fast stets in ganz dünner Schicht dem Kalkfels unmittelbar auf. Es handelt sich also, abgesehen von einigen ganz lokalen Vorkommen von Flachmoorboden, ausschließlich um Rendzinen und nirgends um klimatische Schwarzerden. Die Rendzinen finden sich vor allem an den Steilhängen der Alb unter Wald, wo der vom Laubfall stammende Humus in innige Berührung mit dem Kalk kommt. Unter denselben Verhältnissen finden sich die Rendzinen auch am Gehänge der über die Hochfläche sich erhebenden Hügel. Auch da, wo eine dünne Rasenschicht dem Kalkfelsen aufliegt, kann man Ortsschwarzerden beobachten, die aus dem Humus des Wurzelwerks einerseits, dem Kalk andererseits hervorgegangen sind. Als Ackerboden habe ich Ortsschwarzerde nur da

beobachtet, wo entweder die gut gedüngte Ackerkrume in sehr geringer Mächtigkeit unmittelbar über Kalkfels lag und mit Kalksteinen durchspickt war, oder wo die Lage so war, daß man Herabspülung von den benachbarten Hängen annehmen muß[19]. Überall, wo der Boden tiefgründig war, fand ich Braunerden, die auch schon dicht am Rande der Hochebene außerordentlich große zusammenhängende Flächen ohne Unterbrechung durch Rendzinen bedecken, wie man sich bei jeder Wanderung leicht überzeugen kann, wenn die Felder umgebrochen sind. Schon hier sei bemerkt, was an den Böden des Schopflocher Rieds noch näher auszuführen ist, daß unsere Ortsschwarzerden allmählich in Braunerden degradieren und nur bei lebhafter Abspülung Kalkschwarzerden sich stets aufs neue bilden können. Daß die Abtragung meist auf der Hochfläche so gering ist, daß die Degradation zu Braunerden sich vollziehen konnte, daß überhaupt sich hier vielfach sehr tiefgründige Böden bilden konnten, ist die Folge davon, daß die Entwässerung der Alb sich zum allergrößten Teil nicht oberflächlich vollzieht, sondern durch Dolinen, Klüfte und Höhlen vor sich geht. Für diese Art der Entwässerung bietet das Schopflocher Ried ein vorzügliches Beispiel.

V. Die Geländegestaltung des Schopflocher Rieds.

Die wesentlichen Züge der Geländegestaltung des Schopflocher Rieds sind bereits von K. Endriss[20] so eingehend dargestellt worden, daß ich mich kurz fassen kann, zumal ja auch seit 1905 das Meßtischblatt Wiesensteig vorliegt, an dessen Ostrand das Ried sich befindet. Vom Südrande des durch den Zipfelbach entwässerten wasserreichen Randecker Maars ist der nur etwa 500 m entfernte Nordrand des Rieds nur durch den das Ried noch nicht um 20 m überragenden Höhenzug des Gereut getrennt. Gleich im nördlichen Teil der im großen und ganzen sich nach S erstreckenden Einsenkung liegt das eigentliche Ried, d. h. die fast kreisförmige torferfüllte Vertiefung, die keinen oberirdischen Abfluß besitzt. Der südliche Teil des Rieds dagegen ist in seinen tieferen Teilen ein einziges wogendes Getreidefeld; auch wenn die Felder abgeerntet sind, fällt der Unterschied sofort auf: hier das sumpfige Ried, dort eine ausgedehnte Ackerfläche mit braunem Boden. Das nördliche Ried wird ausschließlich durch Dolinen entwässert, das südliche dagegen ist nicht vollkommen geschlossen, die Entwässerung findet wenigstens zeitweise auch oberirdisch statt, denn nach S geht es in ein flaches wiesenbewachsenes Tal über, das aber zu normalen Zeiten kein Wasser führt. Von beiden Gebieten hebt sich ein dritter, im W gelegener Teil ab, der nach allen Seiten langsam ansteigt, also ebenfalls ohne oberirdischen

Abfluß ist, und in seinen tieferen Lagen mit Wiesen bewachsen ist. Die Äcker beginnen erst höher am nordöstlichen Gehänge.

Das eigentliche Ried ist von den beiden anderen Teilen durch eine flache Erhebung getrennt, die das Ried an Höhe höchstens um 5 m überragen mag und auf ihrem Kamme fast vollkommen eben ist. Die Gesamteinsenkung wird mit Ausnahme von S, wohin das erwähnte Tälchen geht, rings von Höhen umgeben, die im Maximum etwa 70 m über das Ried ansteigen.

Die auffallendste Erscheinung in der Geländebildung sind die verschiedenen Senken ohne oberirdischen Abfluß, in deren Tiefsten Dolinen liegen, eine Erscheinung, die ja auch sonst auf der Alb häufig ist; hier aber sind die Dolinen ungewöhnlich dicht gesät und z. T. sehr tief. Die auf sie zuführenden, mit Sumpfpflanzen bewachsenen Wasserrinnen beweisen, daß sie zum größten Teil noch in Funktion sind. Das eigentliche Ried wird im wesentlichen durch zwei im N gelegene bis 12 m tiefe Dolinen, das „Stauchloch" und die „Höll" entwässert, zu denen Wasserrisse vom Ried aus führen. Zwei kleinere Dolinen, die aber nicht zum Entwässerungssystem des vertorften Gebiets gehören, finden sich auch noch nördlich des Wegs Torfgrube—Ochsenwang. Nach dem Südwestteil der Gesamteinsenkung zieht sich vom eigentlichen Ried aus eine in ihrem Beginn an der oben erwähnten Bodenschwelle kaum erkennbare flache Einsenkung, die in einer weiteren Doline, dem „Wasserfall" endet. In dieser Doline, deren Südwestrand durch 5 m hohe Malmkalkfelsen gebildet wird, liegt mit 747,2 m der tiefste Punkt nicht nur des ganzen südwestlichen Riedteils, sondern der ganzen näheren Umgebung. Jenseits der breiten Schwelle, die diesen südwestlichen Teil von dem südlichen Teil der Einsenkung trennt, häufen sich die Dolinen in besonders starkem Maße. An der Lehmgrube liegen 7 Dolinen dicht beieinander, die z. T. beträchtliche Tiefe haben, auf den Feldern wenige Schritte weiter südlich liegen ebenfalls noch zwei größere und eine kleinere Doline und da, wo das mit Heidekraut bestandene Ödland von der Hütte her auf das Ried in östlicher Richtung im rechten Winkel vorspringt, fällt auch noch eine kleine Doline auf, die, von Lesesteinen umgeben, mit Eberesche, Buche, Birke und anderen Hölzern bestanden ist, während die weniger tiefen Dolinen sonst meist nur mit Brennesseln bewachsen sind.

VI. Die Gesteine des Rieds.

Im Norden, Westen und Osten ist das Ried allenthalben von Weißem Jura Delta umgeben[21], Weißer Jura Epsilon und Zeta bildet die Höhen südwestlich, südlich und südöstlich des Rieds, doch bleiben diese jüngsten

Malmschichten allenthalben über ½ km vom Torfvorkommen entfernt. Von tertiären Bildungen ist, soweit wenigstens bisher bekannt[22], im Ried im wesentlichen nur vulkanischer Tuff vorhanden bezw. seine Verwitterungsprodukte, wenn man nicht den Ton, der den Torf unterlagert, als selbständige Bildung auffassen will. ENDRISS[23] sieht in diesem Tongestein die Residua der Zersetzung eines basaltischen Tuffes. Von anderen tertiären Schichten wird in den Erläuterungen zu Blatt Kirchheim noch tertiärer Quarzsand vom Signal 800,3 (800,8 der neueren Aufnahme) angegeben und ebensolcher Quarzsand soll sich auch bei der Torfgrube finden.

Vulkanische Tuffe werden von ENDRISS von folgenden Stellen des Rieds angegeben:

Brunnen bei dem Torfgrubenhaus, wo oben Malmfelsen im Tuff eingebettet liegen sollen, während nach unten zu der Tuff nur mehr in einzelnen Klüften auftreten soll.

Doline Höll, wo erbsengroße Basaltbömbchen Magnetite und Biotite zur einen Hälfte, eckige Sedimentgesteinstrümmer zur anderen Hälfte das durch eine an Eisenoxydhydrat reiche kalkig-tonige Substanz verkittete Gestein zusammensetzen.

„Beim Wasserfall" findet sich ein toniges Gestein, an dessen Zusammensetzung vorwiegend Ton, Magnetit und Biotitblättchen sich beteiligen.

Durch bessere Aufschlüsse an der dortigen Viehtränke ist jetzt ein feinkörniger, schon ziemlich verwitterter, aber noch blaugrauer Tuff deutlich zu erkennen.

Nach ENDRISS fehlen Tuffe im zentralen (nördlichen) Teil des Rieds vollkommen bezw. sie sind so verwittert, daß sie als solche nicht mehr zu erkennen sind, wenngleich, wie bereits bemerkt, es sehr wahrscheinlich ist, daß die Tone des eigentlichen Rieds aus Tuffen hervorgegangen sind. Tuffe und ihre Verwitterungsprodukte sind überall auf der Alb als sehr wenig wasserdurchlässig bekannt und sehr häufig die Veranlassung zum Austritt von Quellen, Brunnen und Grundwasser[24]. Auch hier sind es diese Gesteine, die das Wasser stauen.

Mit der Signatur für „Lößlehm und mächtiger Verwitterungslehm" sind schließlich auf Blatt Kirchheim die Bildungen eingetragen, mit denen wir uns als den mineralischen Verwitterungsböden näher zu befassen haben.

(Schluß folgt.)

Beobachtungen über Höhenänderungen und über Krümmung der Lichtstrahlen bei Alpenfernsichten.

Von Studienrat Dr. **P. Dobler**, Heilbronn.

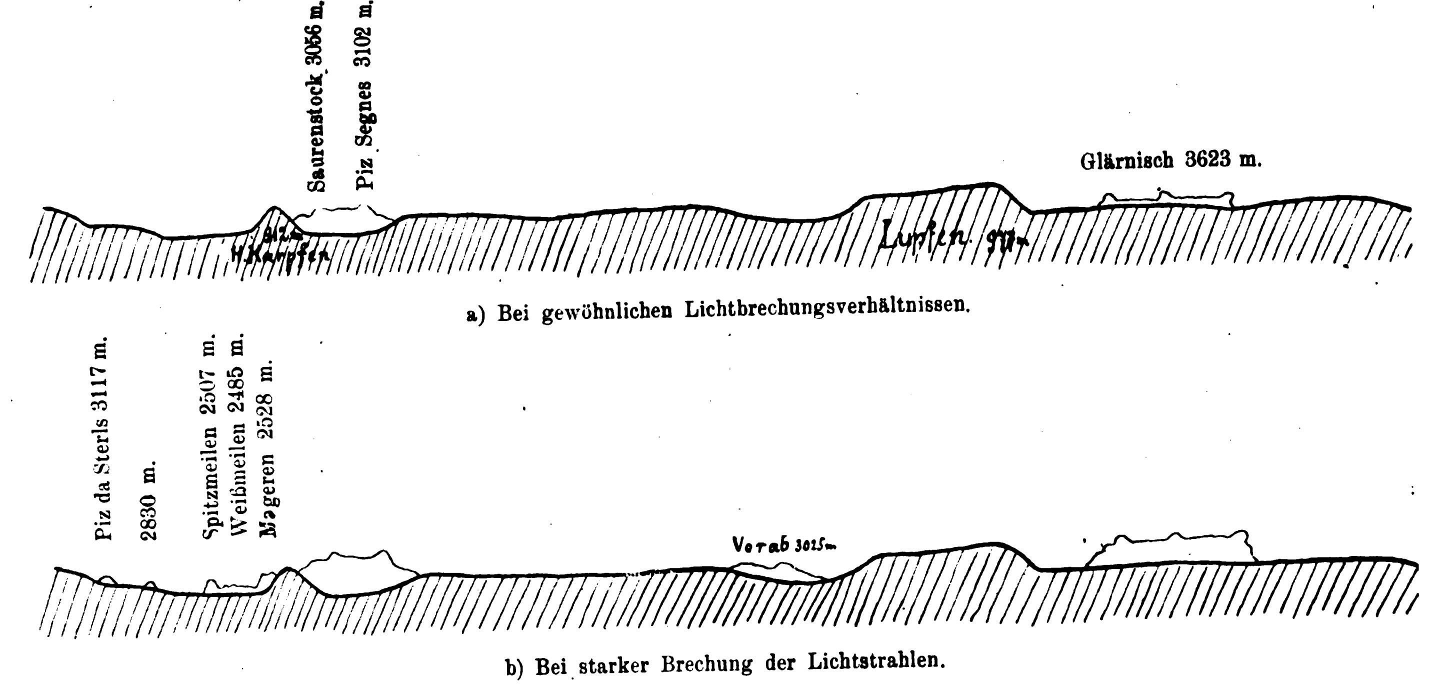
Mit 5 Textfiguren.

Vom nördlichen Schwarzwald aus hat man ausgedehnte Alpenfernsichten. Je nach der Meereshöhe des Standorts ragen die Alpen mehr oder weniger hoch über den Horizont herauf. Noch ein weiterer Unterschied ist bei genauerem Beobachten zu bemerken. Vom gleichen Standpunkt aus betrachtet sind die Alpen das eine Mal höher, das andere Mal niederer; ja es kommt vor, daß innerhalb weniger Minuten die Höhe der Berge sich bedeutend ändert. Über ähnliche Erscheinungen, die zwischen Dornstetten und Freudenstadt zu bemerken waren, habe ich im Jahrgang 1914 dieser Zeitschrift berichtet. Einige Beobachtungen über Höhenänderungen bei Alpenfernsichten werde ich im folgenden schildern und die Krümmung der Lichtstrahlen und die Temperaturverteilung in den Luftschichten berechnen.

Alpenfernsicht vom „Bäumle" bei Dornstetten.

Von der Aussichtskanzel beim „Bäumle" in Dornstetten hat man eine weitausgedehnte Rundsicht: Man überblickt den Höhenrücken des Schwarzwalds vom Hohloh bis zum Feldberg, die Alpen von der Jungfrau bis zu den Churfirsten, die Alb vom Dreifaltigkeitsberg bis zum Roßberg. Gegen Osten ragt mauergleich der Steilrand der Alb herauf, gegen Westen begrenzt der Schwarzwald das Gesichtsfeld. Im Süden sinkt das Gelände durchweg unter 1000 m herab, so daß über dieser Einsenkung, der Baar, die Hochgipfel der Schweizer Alpen heraufragen. Die Baar bildet, von Dornstetten aus betrachtet, eine einförmige, ziemlich gleichmäßig verlaufende Linie. Bloß zwei auffallende Erhebungen bringen Abwechslung herein, der kegelförmige Hohenkarpfen und der breite Lupfen (siehe Fig. 1).

Beim Hohenkarpfen erscheinen die ersten Alpengipfel. Hart rechts von ihm zeigt sich der Saurenstock, er ragt gewöhnlich gleich hoch über den Horizont herauf wie der Hohenkarpfen. Gegen Westen wird die Alpenkette von dem sanft ansteigenden Vordergrund unterbrochen, erst rechts vom Lupfen ist sie wieder sichtbar, und zwar zeigt sich zunächst der Glärnisch, dann folgt in einigem Abstand der Grieseltstock, Bifertenstock, Tödi (siehe Fig. 1 a u. Fig. 1 b).



a) Bei gewöhnlichen Lichtbrechungsverhältnissen.

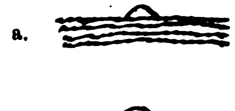
b) Bei starker Brechung der Lichtstrahlen.

Fig. 1. Alpenfernsicht von der Aussichtskanzel bei Dornstetten (715 m).

Im November 1912 war schöne Alpenfernsicht. Da mancherlei Anzeichen Alpenfernsicht schon am Tage vorher vermuten ließen, war ich vor Sonnenaufgang auf der erwähnten Aussichtskanzel. Da bot sich mir ein seltsamer Anblick. Die Alpen ragten viel höher über den Horizont herauf wie gewöhnlich und es waren Gipfel sichtbar, die sonst von der Baar verdeckt sind (siehe Fig. 1 b).

An neuen Gipfeln zeigten sich: Piz da Sterls (3117 m hoch, 185 km entfernt), Spitzmeilen (2507 m hoch, 171 km entfernt), ferner Weißmeilen (2485 m), Mageren (2528 m). Diese Gipfel ragten links vom Hohenkarpfen empor. Neben dem Lupfen war der Vorab zu sehen, rechts vom Lupfen war der Glärnisch viel höher über dem Horizont wie gewöhnlich, und die gleiche Erscheinung zeigte sich bei den Alpengipfeln westlich davon.

Auch beim Steilrand der Alb war eine Veränderung zu bemerken. Besonders auffallend war die Hebung beim Roßberg. Gewöhnlich ist

a. 

b. 

Fig. 2. Roßberg: a. bei gewöhnlicher, b. bei starker Lichtbrechung.

sein Gipfel als hellblauer Punkt über einem 7 km entfernten Waldrücken sichtbar (siehe Fig. 2 a).

An diesem Morgen überragte er als breiter Berggipfel den Wald (siehe Fig. 2 b).

Messung der Krümmung der Lichtstrahlen[1].

Um die Hebung der Alpen zu messen, ging ich zwischen 7 Uhr und ½8 Uhr von der Aussichtskanzel den Berg hinab, bis die Alpen so hoch wie gewöhnlich heraufragten. Zu dieser Messung war besonders der Saurenstock geeignet. Gewöhnlich ragt er, von der Aussichtskanzel aus betrachtet, so hoch herauf wie der Hohenkarpfen (siehe Fig. 1 a). Zwischen 7 Uhr und ½8 Uhr war er bedeutend höher (siehe Fig. 1 b). Die Aussichtskanzel hat eine Meereshöhe von 715 m. Betrachtete ich den Hohenkarpfen von einem Punkt aus, der eine Meereshöhe von 680 m hatte,

---

[1] Die zum Folgenden gehörenden ausführlichen Berechnungen wurden des Raummangels wegen nicht abgedruckt. Red.

also 35 m tiefer lag als die Aussichtskanzel, so erschienen Hohenkarpfen und Saurenstock wieder gleich hoch, wie es auch bei den gewöhnlichen Lichtbrechungsverhältnissen von 715 m aus der Fall ist.

Noch einfacher war die Messung beim Roßberg. Stieg ich die Treppe, die zur Plattform der Aussichtskanzel führt, $3\frac{1}{4}$ m abwärts und betrachtete den Roßberg, so überragte er den Waldrücken wie gewöhnlich.

Denkt man sich von der Spitze des Saurenstocks (3056 m hoch, 181 km entfernt) nach dem Gipfel des Hohenkarpfen (912 m hoch, 51 km entfernt) eine gerade Linie gezogen, so trifft sie verlängert bei Dornstetten einen Punkt in 795 m Meereshöhe (siehe Fig. 3).

Da nach den eben erwähnten Beobachtungen der vom Saurenstock über den Hohenkarpfen verlaufende Lichtstrahl gewöhnlich einen Punkt in 715 m Meereshöhe trifft (Saurenstock und Hohenkarpfen erscheinen von der Aussichtskanzel aus gleich hoch); so sind die Lichtstrahlen nicht

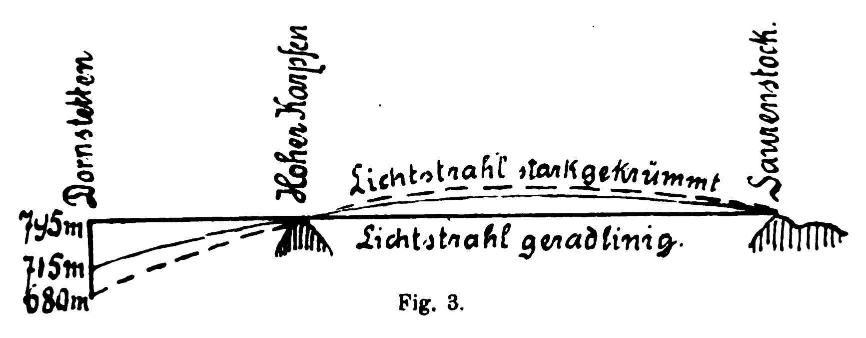


Fig. 3.

geradlinig, sondern gekrümmt (siehe Fig. 3). Die Krümmung der Lichtstrahlen ändert sich, denn bei der starken Hebung zwischen 7 Uhr und ½8 Uhr traf der Lichtstrahl einen Punkt in 680 m Meereshöhe (Saurenstock und Hohenkarpfen erschienen, von 680 m Meereshöhe betrachtet, gleich hoch). Siehe Fig. 3.

Die Lichtstrahlen sind so gebogen, daß sie ihre hohle Seite der Erdoberfläche zuwenden, man kann sie als Kreisbögen mit sehr großem Halbmesser betrachten. Der Halbmesser der Lichtstrahlen läßt sich berechnen, denn man kennt die Höhe des Standorts (Aussichtskanzel, 715 m Meereshöhe), die Höhe des Zwischenpunkts, der die Alpen teilweise verdeckt (Baar) und die Höhe der Alpengipfel, außerdem die entsprechenden Entfernungen. Ragt z. B. der Saurenstock (3056 m hoch, 181 km entfernt), von der Aussichtskanzel (715 m Meereshöhe) aus betrachtet, gleich hoch herauf wie der Hohenkarpfen (912 m hoch, 51 km entfernt), so ergibt die Berechnung, daß der Halbmesser der Lichtstrahlen das 9fache des Erdhalbmessers (6375 km) ist.

Erscheint der Saurenstock und der Hohenkarpfen, von 680 m Meereshöhe aus betrachtet, gleich hoch (zwischen 7 Uhr und ½8 Uhr war dies der Fall), so ist der Halbmesser der Lichtstrahlen das 6fache des Erdhalbmessers.

Führt man die gleiche Berechnung für den Roßberg (869 m hoch, 47,6 km entfernt) durch, so ergibt sich, daß zwischen 7 Uhr und ½8 Uhr der vom Roßberg über den Waldrücken nach der Aussichtskanzel gehende Lichtstrahl einen Halbmesser von 4 . 6375 km hatte.

Man sieht aus diesen Berechnungen, daß der Lichtstrahl zu verschiedenen Zeiten verschiedene Krümmung hat und daß er außerdem in den unteren Luftschichten stärker gekrümmt ist als in den höheren Schichten, daß also die Krümmung des Lichtstrahls mit der Zeit und mit dem Ort sich ändert.

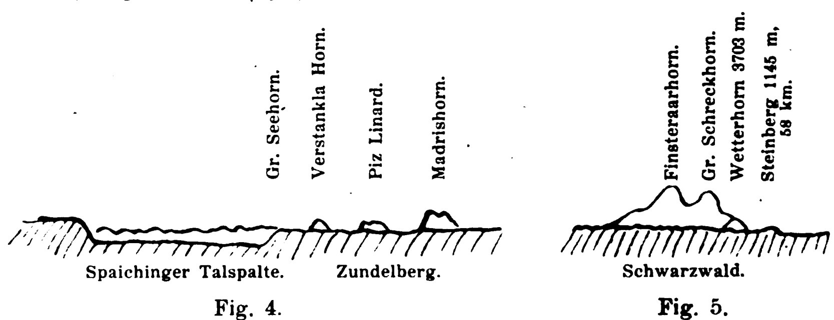


Fig. 4. Fig. 5.

Es ist bei den Berechnungen vorausgesetzt, daß der Lichtstrahl kreisförmig gebogen ist, was bloß angenähert richtig ist. Der berechnete Halbmesser ist bloß ein Mittelwert, der Halbmesser der Lichtstrahlen zwischen 7 Uhr und ½8 Uhr ist in den unteren Luftschichten kleiner als 6 . 6375 km, in den höheren Luftschichten muß er größer als 6 . 6375 km sein. Da der Zweck der vorliegenden Abhandlung ist, die Ursache der scheinbaren Hebung und Senkung der Alpengipfel klarzulegen, so genügt die angenäherte Berechnung der Halbmesser der Lichtkurve.

Beobachtungen, bei denen sich der Halbmesser der Lichtstrahlen innerhalb kurzer Zeit bedeutend ändert, sind selten. Wie oben gezeigt wurde, läßt sich der Halbmesser der Lichtstrahlen bestimmen, wenn man beobachtet hat, daß ein Alpengipfel gleich hoch über den Horizont heraufragt wie ein weniger weit entfernter Berg. Derartige Beobachtungen sind häufig und liefern einen Mittelwert des Halbmessers der Lichtkurve für die betreffende Tageszeit.

Vom Schliffkopf aus waren z. B. im Dezember 1912 die Alpen mehrere Wochen ununterbrochen sichtbar, ich beobachtete sie von 10 Uhr morgens

bis 2 Uhr mittags, konnte aber keine Höhenänderung feststellen. Für die Berechnung der Krümmung des Lichtstrahls stellte ich fest, daß die Fläche am Ostabhang des Zundelbergs (900 m hoch, 66 km entfernt) gleich hoch heraufragte wie das große Seehorn (3123 m hoch, 225 km entfernt). Die Berechnung ergibt, daß der Halbmesser der Lichtstrahlen das 9fache des Erdhalbmessers ist (siehe Fig. 4).

Vom Schliffkopf aus ist auch das Wetterhorn (3703 m hoch, 208 km entfernt) zu sehen. Es ragt gleich herauf wie der Steinberg (1145 m hoch, 58 km entfernt). Der entsprechende Halbmesser der Lichtstrahlen ergibt sich zu 9 . 6375 km (siehe Fig. 5).

Vom Hohloh aus hat Miller beobachtet[1], daß die Säntisgruppe am 24. Oktober 1898 um 200 m weiter herunter sichtbar wurde. Nimmt man an, daß bei gewöhnlichen Alpenfernsichten der Halbmesser der Lichtstrahlen das 9fache des Erdhalbmessers ist, so ergibt sich für den Halbmesser der Lichtstrahlen bei der starken Hebung am 24. Oktober der Wert 4 . 6375 km. Diese Beobachtungen stimmen mit den oben erwähnten überein. Morgens herrscht die stärkste Lichtbrechung, der Refraktionskoeffizient ist k = 0,25, die Berge sind stark „gehoben". Mittags und abends ist der Refraktionskoeffizient geringer, k = 0,11, die Berge erscheinen „gedrückt".

Bestimmung der Lufttemperatur aus der Krümmung der Lichtstrahlen.

Die Krümmung der Lichtstrahlen ist abhängig von der Temperatur, dem Luftdruck und dem Feuchtigkeitsgehalt der Luft, wie eingehende Untersuchungen gezeigt haben[2]. Den größten Schwankungen ist die Temperatur unterworfen und Temperaturänderung ist die Hauptursache der starken Ablenkung der Lichtstrahlen bei den erwähnten Beobachtungen. Den Zusammenhang zwischen Temperatur und Krümmung der Lichtstrahlen ersieht man aus folgender Tabelle:

Halbmesser der Lichtstrahlen	3 R	4 R	5 R	6 R	7 R	8 R	9 R	10 R
Temp.-Diff. für 100 m Höhenuntersch.	+ 2,1°	+ 0,9°	0°	— 0.5°	— 0.9°	— 1,2°	— 1,5°	— 1,7°

Die Aussichtskanzel bei Dornstetten hat eine Meereshöhe von 715 m, der Saurenstock ist 3056 m hoch, dem Halbmesser der Lichtstrahlen

[1] Blätter des Württ. Schwarzwaldvereins. 6. Jahrg. S. 171.

[2] Walter, Theorie der atm. Strahlenbrechung.

6 . 6375 km entspricht nach der Tabelle eine Temperaturdifferenz — 0,5° pro 100 m, es mußte also zwischen 7 Uhr und ½8 Uhr ein Temperaturunterschied zwischen Aussichtskanzel und Saurenstock von — 12.7° vorhanden sein, vorausgesetzt, daß die Temperaturabnahme durch die ganze Höhe gleichmäßig erfolgte. Nach ½8 Uhr war der Halbmesser der Lichtstrahlen nach den erwähnten Beobachtungen 9 . 6375 km. diesem Halbmesser entspricht eine Temperaturdifferenz von — 1,5° für 100 m. Für 2344 m, dem Höhenunterschied zwischen Saurenstock und der Aussichtskanzel, beträgt die entsprechende Temperaturdifferenz — 35,2°. Gegen ½8 Uhr, in den wenigen Minuten, innerhalb derer die Alpen in die Tiefe sanken, mußte es auf dem Saurenstock um 22,5° kälter geworden sein, vorausgesetzt, daß die Temperaturabnahme durch die ganze Höhe gleichmäßig erfolgte. Ein derartiger Temperaturwechsel in so kurzer Zeit ist natürlich unmöglich und die Beobachtung der starken Hebung des Roßbergs zeigt, daß in den unteren Luftschichten andere Temperaturverhältnisse vorhanden waren wie in größerer Höhe.

Zwischen 7 Uhr und ½8 Uhr war, wie die Berechnung zeigte, der Halbmesser der Lichtstrahlen Roßberg—Aussichtskanzel 4 . 6375 km. die entsprechende Temperaturzunahme für 100 m Höhenunterschied ist + 0,9°. Auf dem Roßberg war es zwischen 7 Uhr und ½8 Uhr um 1,4° wärmer als in Dornstetten. In den Luftschichten zwischen 715 m und 900 m Meereshöhe wurde es an diesem Morgen gegen oben wärmer, es herrschte Temperaturumkehr, erst in größerer Höhe trat eine Abnahme der Temperatur ein. Temperaturumkehr ist überhaupt bei Alpenfernsichten häufig. Langjährige Beobachtungen vom südlichen Schwarzwald aus haben ergeben, daß bei mehr als der Hälfte aller beobachteten Alpenfernsichten Temperaturumkehr herrschte[1]. Auch durch direkte Beobachtung findet man, daß bei den starken Hebungen der Alpen in der Atmosphäre besondere Temperaturverhältnisse herrschen. Unten im Tal ist es kalt; je höher man steigt, desto wärmer und durchsichtiger wird die Luft und man ist überrascht von der lauen Luft, die man auf den Berghöhen antrifft.

Die Temperaturmessungen bei Ballonaufstiegen zeigen manchmal eine ähnliche Temperaturverteilung in der Luft, wie sie hier durch Berechnung der Halbmesser der Lichtstrahlen erschlossen wurde. Der Ballonaufstieg in Friedrichshafen am 5. Februar 1915 zwischen 8 Uhr und 9 Uhr vormittags hatte z. B. folgendes Ergebnis:

[1] Schultheiß, Verhandl. des Naturwissenschaftl. Ver. in Karlsruhe. 1896.

Meereshöhe	Temperatur
1000 m	— 0,8°
1500 m	+ 2,7°
2500 m	— 2,1°
4500 m	— 11,7°

Nimmt man an, daß die Temperaturverteilung in den Luftschichten über dem nördlichen Schwarzwald die gleiche war wie über dem Bodensee, so mußten an diesem Tag bei den Alpenfernsichten starke Hebungen zu beobachten gewesen sein. Führt man z. B. die Berechnung für die Alpenfernsicht vom 1055 m hohen Schliffkopf durch, so findet man, daß der Halbmesser der Lichtstrahlen in der Luftschicht zwischen 1000 m und 1500 m den Wert 4,2 . 6375 km hatte. In den Luftschichten über 1500 m war der Halbmesser 6 . 6375 km. Es ergeben sich bei diesen Berechnungen die gleichen Werte wie bei den oben erwähnten Beobachtungen von Dornstetten aus. Auch die Hebung, die diese Temperaturverteilung verursacht hätte, läßt sich berechnen. Nimmt man als Halbmesser der Lichtstrahlen bei gewöhnlichen Alpenfernsichten vom Schliffkopf (siehe Beobachtung im Dezember 1912) 9 . 6375 km, so wäre an diesem Morgen eine Hebung der Alpen um 410 m zu beobachten gewesen.

Bei der Beobachtung von der Aussichtskanzel bei Dornstetten im Herbst 1912 wurden die Alpen durch eine 200 m dicke Luftschicht mit starker Temperaturdifferenz um 90 m weiter herunter sichtbar. Ich will jetzt untersuchen, was für Hebungen eingetreten wären, wenn die Luftschicht mit der gleichen Temperaturdifferenz sich z. B. beim Gipfel des Saurenstocks zwischen 2856 m Höhe gebildet hätte. Die Berechnung zeigt, daß, von der Aussichtskanzel bei Dornstetten beobachtet, eine Hebung der Alpen um 50 cm festzustellen gewesen wäre, also eine sehr viel kleinere Hebung als die, welche die Luftschichte verursachte, als sie sich zwischen 700 m und 900 m Höhe befand. Ebenso wäre bloß eine Hebung der Alpen um 4 m zu beobachten gewesen, wenn die Temperaturdifferenz von 1,4° sich gleichmäßig in der 2344 m dicken Luftschicht zwischen Aussichtskanzel und Saurenstock verteilt hätte.

Zusammenfassend läßt sich das Ergebnis der Beobachtungen und Berechnungen folgendermaßen ausdrücken: Die starken Hebungen, die manchmal bei Alpenfernsichten vom nördlichen Schwarzwald aus zu

beobachten sind, werden durch verhältnismäßig dünne Luftschichten mit starker Temperaturdifferenz hervorgerufen (Temperaturumkehr). Die stärkste Hebung kommt zustande, wenn sich die Temperaturdifferenz auf eine dünne Luftschicht sozusagen konzentriert und diese Luftschicht sich in der Nähe des Beobachters befindet.

Heilbronn, im Februar 1920.

Beiträge zur Wildrosenflora des oberen Donautales und seiner Umgebung.

I.

Von **E. Rebholz** in Tuttlingen.

Wer just um die Zeit, wenn der Holunder seine schweren Blütendolden über Busch und Hag legt, auf unsere Schwabenalb hinaufwandert, dem begegnen auf Schritt und Tritt, an Rainen und Büheln, auf öden Steinzeilen und mageren Böden, an Wand und First der Felsen, an sonnigen Waldrändern und im lichten Gebüsch, auf Hochweiden und Bergwiesen unsere Heckenrosen im leuchtenden Sonntagsstaat: zarte, lichtgerötete Knospen und erschlossene Kelche, feurige Glut inmitten frischen Laubgrüns, in ihrer Umgebung süße Düfte streuend, den Sinnen ein köstlicher Genuß, dem Herzen ein erquickender Labetrunk.

Es ist ein anspruchsloses Völklein. Mit dem kärglichsten, steinigsten Boden nehmen die wilden Rosen vorlieb; nur eines können sie auf die Dauer nicht missen: Licht und Sonnenschein. Wo sie vom Wald überrannt werden, wo sie in den düsteren, feuchtkühlen Schatten geraten, da ist's aus mit üppigem Blütenschmuck und früchteschweren Zweigen.

So sind also unsere Wildrosen echte Sonnenkinder. Unsere Alb mit ihren freien, lichtüberfluteten Hängen, Felsen und Hochweiden vermag ihnen ihr Liebstes in reichstem Maße zu gewähren. Nicht umsonst ist gerade sie Heimstätte zahlreicher Arten und Formen.

Vor allem reich bedacht mit Vertretern dieser außerordentlich interessanten und teilweise auch pflanzengeographisch wichtigen Pflanzengruppe ist unser oberes Donautal und seine benachbarte Umgebung.

Leider ist aber gerade dieser Teil der Schwäbischen Alb im Blick auf Wildrosen noch nicht allseitig erforscht, und die Standortsangaben in der floristischen Literatur weisen vielfach Lücken auf.

Ich habe auf meinen botanischen Streifzügen in den Jahren 1919 bis 1921 die wilden Rosen obengenannten Gebietes * besonders ins Auge gefaßt und beobachtet.

In erster Linie war es mir darum zu tun, Vorkommen und Verbreitung der einzelnen Arten festzustellen. Wenn ich innerhalb derselben noch einer weiteren Gliederung einige Beachtung schenkte, wollte ich gleichzeitig ein kleines Bild von der manchmal geradezu erstaunlichen Fülle ihrer Abänderungen geben.

Bei Bestimmung dieser Variationen und Spielarten konnte es sich aber meistens lediglich darum handeln, zu ermitteln, welchem „Formentyp" sie am nächsten liegen. Bei unbedeutenderen Abweichungen, die vielfach Übergänge und Verbindungsglieder darstellen, etwas anderes tun, hieße den systematischen Wert solcher Erscheinungen verkennen. Auch mußte ich im Rahmen einer gedrängten Zusammenfassung der Arbeit, wie es heute unser Zeitschriftwesen wünschenswert erscheinen läßt, meist darauf verzichten, jeweils den Grad und die Stärke der Abweichung vom Repräsentanten des Formenkreises anzuführen.

So kann also unsere „Variatio" (var.) jeweils eine kleinere oder größere Zahl von Einzelgliedern, die unter sich wieder mehr oder weniger voneinander verschieden sind, umfassen, oder den „Typ" selbst darstellen.

Aber wenn bei den Wildrosen vielleicht mehr als bei einer anderen Pflanzengattung das geflügelte Wort des alten Philosophen gilt: „Alles fließt", wenn wir erfahren haben, daß der Übergänge, der verbindenden Formen wegen selbst die Abgrenzung bestimmter Arten gegeneinander einer, wie der hervorragende Rhodologe ROB. KELLER[1] ** sagt, „gewissen nicht zu vermeidenden Willkürlichkeit anheimfällt", so hat es sich in nicht wenigen Fällen gezeigt, daß es auch gute Formen gibt, Formen,

* Es stellt ein Dreieck dar, dessen Endpunkte etwa die Orte Tuttlingen, Beuron, Gosheim sind. Ich habe mich aber keineswegs ängstlich an die Grenzlinien gehalten, sondern diese da und dort überschritten und meine Exkursionen, wenn auch in kleinerer Zahl, in die badische und württembergische Baaralb und in den Hegau ausgedehnt. Geographisch gehört das erstgenannte Gebiet der Schwäbischen Alb, geologisch den Schichten des Doggers, vorzugsweise aber jenen des Malms an. Das morphologische Bild der Landschaft darf als bekannt vorausgesetzt werden.

** Hochstehende kleine Ziffern weisen auf das Literaturverzeichnis am Schlusse der Arbeit hin. Alle Angaben, bei denen kein Vermerk steht, beruhen auf eigener Beobachtung des Verfassers.

die es wert sind, dauernd festgehalten zu werden. Um nur ein Beispiel anzuführen: Ich fand *Rosa glauca* var. *myriodonta* CHRIST an verschiedenen, weit voneinander getrennt liegenden Orten in solcher Reinheit und typischen Ausprägung, daß ich nicht anstehe, sie als eine morphologisch gefestigte Unterart anzusehen; var. *myriodonta* CHRIST ist demnach eine Rose „mit konstant vererb- und scharf abgrenzbaren Unterschieden".

Daß gute Formen auch pflanzengeographischen Studien dienstbar gemacht werden können, hat NÄGELI[12] mehrfach überzeugend nachgewiesen. Inwieweit die Ergebnisse seiner Untersuchung auf die Wildrosen übertragen werden können, müßte sich ergeben, wenn auch bei dieser Gattung die Formen der einzelnen Arten mehr als bisher in den Kreis ständiger und aufmerksamer Beobachtung miteinbezogen würden.

Bei meiner Arbeit durfte ich mich bei der Bestimmung einiger kritischer Arten und Formen der gütigen Unterstützung des Monographen dieser Gattung[1], des Gymnasialrektors Dr. ROBERT KELLER in Winterthur, erfreuen. Obwohl er, wie er mir mitteilte, den ganzen Sommer über krank war, hat er doch meiner Bitte in liebenswürdigster Weise entsprochen. Den geziemenden pflichtschuldigen Dank spreche ich auch hier öffentlich aus.

A. Sectio Synstylae D. C.

Rosa arvensis HUDSON (= *R. repens* SCOPOLI). Feld-Rose.

var. ***typica*** ROB. KELLER: **Mattsteig T.*** 780 m; **Haldenlang T** 800 m; Hardt südöstl. T. 845 m; Altenburg T. 800 m; **Brenten N.** 760 m; Eichen T. 740 m; Jungholz Nh. 730 m; Lochfelsen K. 780 m; Burghalde K. 810 m; Fraufelsen M. 810 m; Felsen über dem Hintelestal F. 800 m; Stiegelefelsengebiet F. 770 m; Bronnen 730 m; um Irrendorf (häufig!) 770—860 m; Wurmlinger Berg S. 867 m; Ayebuch W. 740 m u. 840 m; Eichen W. 845 m; Steighalde D. 880—920 m; Oberes Bihrental, Mahlstetten 870 m; Dreifaltigkeitsberg Sp. 840 m u. 980 m; Leinenburg B. 960 m; Hoher Lupfen, Baar 820 m; Hohenhöwen, Hegau 650 m; Wutachtal.

var. ***laevipes*** GREMLI: Stiegelefelsen F. 780 m.

var. ***umbellata*** CHRIST: Altenburg T. 800 m; Hardt T. 840 m; um Irrendorf 785 m u. 810 m; Dreifaltigkeitsberg 980 m; Hoher Lupfen 810 m.

var. *umbellata* CHRIST ist im Gebiet durch folgende Merkmale ausgezeichnet: Äste und Zweige kräftig, aufrecht, Blattstiel behaart, ± reich-

* Abkürzungen: T. = Tuttlingen, B. = Böttingen (Spaichingen), D. = Dürbheim, F. = Fridingen a. d. Donau, I. = Irrendorf, K. = Kolbingen, L. = Ludwigstal, M. = Mühlheim a. d. D., N. = Nendingen b. Tuttlingen, Nh. = Neuhausen ob Eck, S. = Seitingen (Baar), Sp. = Spaichingen, W. = Wurmlingen (Tuttlingen).



lich drüsig, Mediannerv behaart, Blättchen mittelgroß, meist nach hinten keilig verschmälert, jene der *R. agrestis* SAVI nachahmend, Blätter spärlicher und in größeren Zwischenräumen als bei var. *typica* an den Zweigen stehend, Blütenstand reichblütig (= var. *bibracteata* Bastard pars).

var. *bibracteata* Bastard, Frittlingen[15].

B. Sectio Gallicae Crépin.

Rosa gallica LINNÉ. Essig-Rose.

Sumpfohren bei Donaueschingen (?).

Diese Rose, deren Standorte in Württemberg meist unter 600 m Meereshöhe liegen, und deren Lebensbedingungen an ein größeres Maß von Wärme geknüpft sind, als sie das offene Talbecken der Donau von Tuttlingen bis Sigmaringen zu bieten vermag (Tuttlingen 646 m; Sigmaringen 565 m), scheint im oberen Donautal innerhalb der vorgenannten Städte eine Siedelung nicht zu haben. Zwar vermerken die Floren: Beuron. Einer freundlichen Mitteilung von Herrn Prof. EICHLER-Stuttgart zufolge beruht jedoch diese Standortsangabe[10] auf einem Versehen. Es sollte heißen Hechingen: Beuren, von wo sie von † Dr. FIEK-Breslau angegeben wurde.

Oberhalb Tuttlingen ist von *R. gallica* in früherer Zeit ein Standort, den ich aber nicht wieder auffinden konnte, bekannt geworden: Sumpfohren. ZAHN[16] berichtet darüber: *R. gallica* L. „Nur an einer Stelle bei Sumpfohren in der Nähe von Fürstenberg 1847. Die Exemplare wurden von A. BRAUN bestimmt."

Des weiteren werden genannt von LANG[11]: Rottweil „Stauffenberg" (?); von JACK[7]: Hohenhöwen, ob der Anhalde bei Schleitheim, Schleitheimer Langranden; von SEUBERT-KLEIN[14]: Schaffhausen, Wirbelberg, Unter-Hallau, Wilchingen, Osterfingen; von NÄGELI[12]: „Verbreitet im Hegau".

C. Sectio Caninae Crépin.

I. Subsectio Jundzilliae Crépin.

Rosa Jundzillii BESSER. Jundzills Rose.

Von ihr fanden sich im Gebiet folgende zwei Unterarten:

a) ***R. Jundzillii*** ssp. ***typica*** ROB. KELLER: Steighof bei Beuron 810 m.

b) ***R. Jundzillii*** ssp. ***trachyphylla*** f. ***latifolia*** CHRIST: Wehestetten (an der bad.-württ. Grenze) 770 m; Felsenhalde M. 735 m; Falkenstein Trg. 680 m u. 690 m; Westseite des Hohenhöwen (Hegau) 690 m.

f. *latifolia* CHRIST: Niedere Sträuchlein, an den Stämmchen gerade oder schwachgebogene, etwa 1 cm lange Stacheln, Äste und Zweige meist wehrlos, Blattstiel reichlich drüsig, Nebenblätter stark drüsig bewimpert, Blättchen steif, lederartig, breitoval, oberseits glänzend, Zahnung zusammengesetzt, Mediannerv und Sekundarnerven ± reichlich mit Drüsen besetzt, Blütenstiel mit Drüsen versehen, die bisweilen auch auf die Unterseite der Scheinfrucht übergehen, länger als die eiförmig-kugelige Scheinfrucht, Kelchblätter lang, fiederspaltig mit fädlichen Fiederchen, rück- und randseitig drüsig, später nach der Blüte an der Scheinfrucht zurückgeschlagen. (Als Standort von ssp. *trachyphylla* RAU nennt SCHEUERLE[15]: Frittlingen Sp.)

II. Subsectio Rubrifoliae Crépin.

Rosa rubrifolia VILLARS (= *R. ferruginea* vieler Autoren). Rotblättrige Rose.

a) Zahnung einfach, Blattstiel und Nebenblätter kahl oder letztere nur ganz spärlich drüsig oder unregelmäßig drüsig gezähnelt, Blättchen kahl.

1. Blütenstiele, Kelchbecher drüsenlos, Kelchblätter rückseitig ohne Drüsen oder doch nur ganz spärlich mit solchen bekleidet.

var. ***typica*** CHRIST: Ghai T. 848 m; Fraufelsen M. 800 m; Hölle I. 780 m; Steighof B. 810 m; Hirnbühl D. 970 m; Dreifaltigkeitsberg 960 m.

2. Blütenstiele mit Stieldrüsen, Kelchbecher drüsenlos, Kelchblätter rück- und randseitig mehr oder weniger mit Drüsen besetzt.

var. ***glaucescens*** WULFEN: Mohrentobel L. 660 m; Eckersteig K. 808 m; Lochfelsen K. 780 m; Burren F. 770 m u. 760 m; Felsengebiet zwischen Stiegele und Bettelmann 705 m; Beuron 710 m u. 810 m; Falkenstein 670 m; Ayebuch W. 750 m; Bernhardstein im Urselental 915 m; Altes Bergli bei Böttingen 880 m; Dreifaltigkeitsberg 770 bis 980 m. — Denkinger Alb: Klippeneck 970 m; Westrand des Hummelsbergs 960—990 m. — Gosheimer Alb: Melchiorshalde 970 m; Oberes Böttinger Tal 960 m; Kreuzenberg 980 m; Obere Wallen 970 m; Nusplingen beim Plattenbruch 900 m.

Weitere Standorte von *R. rubrifolia*: Felsenhalde M.; Walterstein im Lippachtal; Breiterfels F.; Rainfelderhof (Bäratal); zwischen Beuron und Bärental[5]; Egesheim[5]; Königsheim[5]; St. Maurus (Beuron); Spaltfelsen[2]; Eichfelsen[2]; Wildenstein[2]; Werenwag[2]; Felsen über dem Finstertal; Felsen über Langenbrunn[2]; Felsen bei Hausen[2]; Felsen über Neidingen[2]; Schaufelsen bei Stetten[2]. — Nordostalb: Schafberg 970 m[2]; Lochenhorn 940 m[2]; Plettenberg 920 m[2].

b) Zahnung zusammengesetzt, Zähnchen drüsig, Blattstiel drüsenreich, Nebenblätter drüsig gewimpert.

Zu der hier einzureihenden neuen Form erteile ich Herrn Dr. ROB. KELLER das Wort:

„*Rosa rubrifolia* var. *Rebholzii* Rob. Keller. Ghai („Kay"), nördl. T. 847 m. Differt a var. glaucescenti serratura composita denticulis glandulosis, a var. Gaillardii foliis glabris."

Der Monograph bemerkt noch dazu: „Sehr schöne, seltene Abänderung."

Sie ist durch folgende Merkmale gekennzeichnet: Blattstiel drüsenreich, spärlich behaart (die Haare meist nur in der Blattstielrinne erkennbar) bis kahl, Nebenblätter ± dicht drüsig gewimpert, Zahnung zusammengesetzt, mit 1—4 drüsigen Nebenzähnchen besetzt, unteres Blättchendrittel ± drüsig oder entfernt drüsig gezähnelt, Mediannerv kahl oder spärlich Drüsen tragend, Blütenstiel und Kelchblätter mit Stieldrüsen versehen, die bisweilen auch an die Unterseite des Kelchbechers übergehen. Alle übrigen Teile und Merkmale in typischer Ausbildung der Art. Die sehr interessante Form zeigt teilweise Anklänge an die im schweizerischen Jura sich findende var. *Gaillardii* Crépin, zeigt aber einen geringeren Grad der Stärke in der Behaarung des Blattstiels, gänzlich kahle Blättchen, Subfoliardrüsen, diese spärlich, nur am Mediannerv und endlich auch keine drüsenlosen Borsten am Blütenstiel. Ein hybrider Ursprung der Rose scheint nicht vorzuliegen, wenigstens waren die Scheinfrüchte, die ich im Herbst 1921 noch untersuchen konnte, vollkommen entwickelt; auch andere Eigenschaften der Rose deuten auf keinen Mischling hin.

Wie die Standortsliste ausweist, kommt var. *glaucescens* im Gebiet am häufigsten vor, seltener ist var. *typica*. Öfters begegnet man auch Formen, die Verbindungsglieder zwischen den beiden Formenkreisen darstellen. So kann man an ein und demselben Strauche, ja an ein und demselben Zweige Blüten finden, deren Stiele Drüsen tragen und gleichzeitig auch solche, die drüsenlos sind. Ferner kann man wahrnehmen, daß bei Formen mit Blütenstielen ohne Drüsen doch wieder die Rückseite der Kelchblätter mit Drüsen ausgekleidet ist, das letztere, ein subtiles Merkmal, das, freilich nur im Zusammenhang mit anderen Eigenschaften, zur Unterscheidung der var. *glaucescens* und der var. *typica* dient. In solchen Fällen macht die Bestimmung und Eingruppierung der Form, wenn man sie nicht kurzerhand als Bindeglied der beiden Gruppen bezeichnen will, einiges Kopfzerbrechen.

III. Subsectio Vestitae Rob. Keller.

Rosa pomifera Herrmann. Apfel-Rose.

var. *recondita* Christ: Felsen bei Tiergarten 640 m u. 690 m.

Ein Standort dieser Rose in der Schwäbischen Alb und zwar im oberen Donautal ist erst in den letzten Jahren bekannt geworden. Der Entdecker desselben ist der um die Erforschung der Flora des oberen Donau-

tales hochverdiente Oberreallehrer K. BERTSCH-Ravensburg. Ein Bericht hierüber findet sich bei BERTSCH[2]. Ein weiterer Standort ist von mir 1918 gleichfalls im Gebiete des Falkenstein aufgefunden worden; auch bei diesem machen die Verhältnisse der Umgebung die Annahme einer Verschleppung der Rose aus alter Kultur nicht sehr wahrscheinlich.

Die nächstgelegenen Standorte außerhalb des untersuchten Gebietes sind der Schienerberg, Ottoschwanden und Siegelau im Seegebiet[14], ferner Schaffhausen, Stein und Eschenz[12]. Beachtenswert ist, daß, wie NÄGELI[12] mitteilt, die *R. pomifera* von Schaffhausen dieselbe Form darstellt wie jene von Tiergarten, nämlich var. *recondita* CHRIST.

Rosa tomentosa SMITH. Filzige Rose.

var. ***subglobosa*** SMITH: Haldenlang T. 790 m; Mattsteig T. 705 m; Brentenbühl N. 760 m; Kirchberg F. 735 m; Blindloch B. 725 m; Steighof B. 810 m; östlich vom Paulsfelsen 810 m; Ellmöde I. 835 m; Werenwag 795 m; Hohenhöwen 660 m; Hohentwiel 600 m; Hörnekapf (Geisingen bad.).

var. ***intromissa*** CHRIST: Hoher Karpfen (Baar) 910 m.

„In ziemlich typischer Ausbildung", bemerkt der Monograph zu dieser erstmals in Württemberg festgestellten Rose. Kleiner Strauch, Stacheln gerade; Blattstiel filzig mit meist sehr kurz gestielten, öfters sitzenden Drüsen und Stachelchen besetzt. Nebenblätter mit kleinen, dreieckigen, divergierenden Öhrchen, unterseits filzig behaart und manchmal dicht mit Drüsen besetzt, randseitig dicht drüsig gewimpert, Blättchen meist klein, hinten abgerundet oder sich verschmälernd, bisweilen etwas keilig, vorn kurz zugespitzt, Zahnung zusammengesetzt mit drüsentragenden Nebenzähnchen, beidseitig sehr weich und dicht behaart, silberig schimmernd, Subfoliardrüsen am Mediannerv, Blütenstiele verkürzt und bisweilen von den kleinen, breitlanzettlichen, oft laubartig ausgebildeten Tragblättern überragt, Kelchbecher klein, hinten manchmal in den Stiel verschmälert, vorn unter dem Diskus etwas eingeschnürt, Kelchblätter nach dem Abblühen der Rose bald aufgerichtet, bis 18 mm lang, doch meist kürzer, in ein lanzettliches, drüsig gezähneltes Anhängsel auslaufend, die äußeren mit 3 Paaren, randseitig reichlich mit Drüsen versehenen Fiederchen; Blütenstiel, Scheinfrucht und Kelchblätter (rückseitig) reichlich mit Stiel- und Borstendrüsen besetzt, hie und da eingestreut etliche weiche, drüsenlose Stachelchen, Blüten zumeist einzeln, Griffel behaart.

var. ***dumosa*** PUGET: Denkingen[15]; Frittlingen[15].

var. ***cuspidata*** GODET (= v. *pseudocuspidata* CRÉPIN): Mattsteig T. 710 m; Felsenhalde M. 720 m; Lochfelsen K. 775 m; Werenwag 740 m; Wurmlinger Kapf 845 m.

Filzrose vom Lochfelsen: „Etwas drüsenarme Form des Formenkreises der var. *cuspidata* GOD." (Dr. ROB. KELLER).

var. ***cuspidatoides*** Rob. Keller: „Basaltweg" am Konzenberg T. 665 m.

„Die typische *cuspidatoïdes* ist viel drüsenreicher" (Dr. Rob. Keller).

IV. Subsectio Rubiginosae Crépin.

Rosa rubiginosa Linné. Wein-Rose.

var. ***umbellata*** Christ: Honberg T. 700 m; Dreifaltigkeitsberg 760 m; im Hegau am Twiel; Höwen 740 m.

var. *umbellata* weicht von der beim Monographen beschriebenen Form nur durch die weniger wolligen Griffel (± stärker behaart) und durch die eiförmigen Scheinfrüchte ab. Heterakanthie und üppige Infloreszenz kommen aber typisch zum Ausdruck.

var. ***comosa*** Ripart: Witthoh 800 m; Brenten N. 770 m; Laibfelsen F. 640 m; Altfridingen 650 m; Irrendorf 800 m; Langenbrunn 610 m; Werenwag 630 m; Gutenstein; Dreifaltigkeitsberg 760 m; Hohentwiel häufig; Hoher Krähen; Länge bei Gutmadingen; Möhringen.

var. ***comosa*** sf. ***apricorum*** Ripart: Felsenhalde M. 720 m; Irrendorf 817 m; Zundelberg Sp. 830 m; Hoher Lupfen 830 m.

var. ***Gremlii*** Christ: Witthoh T. 840 m; am Hohentwiel[7, 10].

Abweichungen der Form vom Witthoh: Blütenstiele mit Stieldrüsen, aber ohne Beimischung von Stacheln, Rücken der ziemlich breiten Kelchblätter ± reichlich drüsig. Mit dem Gold der Staubfäden in dem blütenweißen Teller der Blumenkrone, mit dem würzigen, balsamischen Duft von Blatt und Blüte ist diese Rose ein allerliebstes Schmuckstück der öden Witthoh-Hochfläche. Aus den Angaben der Fundstellen geht hervor, daß die Weinrose im Gebiet nicht häufig ist. Nur den vaterländischen Twiel ziert sie in stattlicher Zahl.

Rosa micrantha Smith. Kleinblütige Rose.

var. ***typica*** Christ: Laibfelsen F. 630 m.

Am Hohentwiel hat *R. micrantha* mehrere Standorte. Sie scheint dort auch in verschiedenen Formen vertreten zu sein, u. a. var. *hystrix* Baker (= *R. Lemanii* Boreau).

Rosa agrestis Savi (= *R. sepium* Thuillier). Acker-Rose.

var. ***pubescens*** Rapin: Felsenhalde M. 700—740 m, ziemlich häufig; Breiter Fels Fr. 680 m; Spaltfelsen 700 m; nördlich Rauhenstein K. 780 m; Falkenstein Trg. 660—700 m; Kapf W. 800 m; Ayebuch W. 750 m; Spitzwieshalde W. 800 m; Heuberg ob Balgheim 940 m; Dreifaltigkeitsberg 750—910 m; Zundelberg Sp. 790 m; Hörnekapf bei Geisingen (bad.).

Die Ackerrose liebt sonnige Hänge oder Felsen; nicht selten fand ich sie zusammen mit wärmeliebenden und montanen Florenelementen*. Sämtliche Rosen, die ich beobachtete, gehören zur var. *pubescens* RAPIN = *R. agrestis* var. *pubescens* ROB. KELLER: Blattstiel ringsum flaumig filzig, Blättchen beidseitig behaart. Die Abänderungen beziehen sich auf die Größe der Blättchen und die Form der Scheinfrüchte.

V. Subsectio Eucaninae Crépin.

Rosa tomentella LEMAN. Feinfilzige Rose.

Waldrand der Länge bei Geisingen[16]; Hohentwiel[7].

Ich konnte diese Rose, die nach Angaben von KIRCHNER-EICHLER[10] in der mittleren Alb nicht selten zu sein scheint, weder an den obengenannten Standorten wieder auffinden noch dieselbe im oberen Donautal trotz eifrigster Nachforschungen ausfindig machen.

Rosa canina LINNÉ. Hunds-Rose.

Im Gebiet in zahlreichen Abänderungen nicht selten. Ich führe die häufiger vorkommenden Formen an, ohne die Höhenlage des Standortes anzugeben.

var. ***lutetiana*** LEMAN: **Leutenberg, Ghai, Wittloh, Eichen** T., **Ettenberg, Walterstein M., Fraufelsen, Laibfelsen, Stiegelefelsengebiet** F., **Beuron, Irrendorf, Eichfelsen, Seitinger Berg, Hoher Lupfen, Dreifaltigkeitsberg,** Hohentwiel.

var. ***lutetiana*** sf. ***senticosa*** ACHARIUS: **Breiter Fels F. 680 m.**

Eine hin und wieder auf Felsen sich findende sehr kleinblätterige Abänderung im Formenkreis der *lutetiana*.

---

* Ich nenne z. B. am Ayebuch W. an Begleitpflanzen: *Anemone narcissiflora, Anthericum ramosum, Asperula glauca, A. tinctoria, Aster amellus, Astrantia major, Bellidiastrum Michelii, Brunella grandiflora, Buphthalmum salicifolium, Carduus defloratus, Coronilla montana, Daphne cneorum, Gentiana lutea, Lathyrus heterophyllus, Lonicera alpigena, Melittis melissophyllum, Orchis pallens, Orobanche caryophyllacea, Phyteuma orbiculare, Polygala chamaebuxus, Prenanthes purpurea, Pulsatilla vulgaris, Ranunculus montanus, Rhamnus saxatilis, Rosa glauca, R. pimpinellifolia, R. rubrifolia, R. Sabini, Teucrium montanum, Thesium bavarum, Thlaspi montanum, Trifolium rubens, Vincetoxicum officinale.* Und an der Felsenhalde M. steht *R. agrestis* in Gesellschaft von: *Allium montanum, Amelanchier vulgaris, Anthericum ramosum, Arabis pauciflora, Asperugo procumbens, Aster amellus, Carex humilis, Coronilla vaginalis, Daphne cneorum*[2], *Dianthus caesius, Gentiana lutea, Hieracium humile, Lithospermum purpureocaeruleum, Lactuca perennis, Leontodon incanus, Orchis pallens, Peucedanum cervaria, Pirus aria, Pulsatilla vulgaris, Rosa glauca, R. rubrifolia, Sisymbrium austriacum, Taraxacum laevigatum, Thesium bavarum, Trifolium rubens, Valeriana tripteris, Veronica austriaca.*

var. *transitoria* Rob. Keller: **Breiter Fels F., Stiegelefelsengebiet F., Hohentwiel.**

var. *dumalis* Bechstein: **Mattsteig T., Lochfelsen K., Felsenhalde M., Laibfelsen, Stiegelefelsengruppe, Burren F., Beuron, Irrendorf, Eichfelsen, Buchheim und Leibertingen (bad.), Werenwag, Falkenstein, Ayebuch W., Dreifaltigkeitsberg, Hohentwiel.**

Die Blütenkronen dieser Rose erreichen manchmal eine stattliche Größe. Auf der aussichtsreichen Höhe von (bad.) Leibertingen sah ich die Bechstein'sche Hundsrose mit Blüten bis zu 7 cm Durchmesser. Man steht ob der Pracht dieser selten schönen Wildrose wie gebannt. Die Blüten, die sich erst entfaltet haben, leuchten im tiefen Rot, die älteren prangen in Weiß mit rötlichem Hauch.

var. *dumalis* f. *biserrata* Baker: **Stiegelefelsengruppe 710 m. In typischer Ausprägung.**

Die Gruppe der hispiden Caninae ist durch folgende interessante Formen vertreten:

var. *andegavensis* Bastard: Dreifaltigkeitsberg 875 m.

var. *hirtella* Christ: **Fridinger Alb 690 m; Ayebuch W. 745 m; Dreifaltigkeitsberg 750 m; Hoher Lupfen 940 m; Wehestetten (bad.) 770 m.**

Der Monograph bemerkt zu der Rose vom Ayebuch: „Vom Typus auffallend durch die Bestachelung abweichend. Diese geradstacheligen Aberrationen finden sich gelegentlich auch bei anderen var. bezw. f. der sonst krummstacheligen *R. canina.*“ Die Formen der Fridinger Alb, des Hohen Lupfen und von Wehestetten zeigen ausgesprochen doppelte Zahnung mit meist 2, seltener 3 drüsigen Nebenzähnchen. Durch diese Serratur der Blättchen stellen sie sich in die Nähe des Formenkreises der var. *verticillacantha* Baker.

Rosa dumetorum Thuillier. Hecken-Rose.

var. *platyphylla* Rau: **Leutenberg T. 730 m u. 765 m; Mattsteig T. 720 m; Wittboh T. 710 m u. 810 m; Haldenlang T. 790 m; Hardt T. 830 m; Felsenhalde M. 720 m; Lochfelsen K. 780 m; Laibfelsen F. 650 m; Steighof B. 805 m; Beuron—Buchheim 740 m; um Irrendorf 800 m; Eichfelsen I. 750 m; Finstertal 800 m; Mühlefelsen 795 m; Wildenstein 820 m; Kapf W. 750 m; Ayebuch W. 745 m; Dreifaltigkeitsberg 820—900 m; Böttingen 960 m; Hohentwiel 520 m.**

var. *Thuillieri* Christ: **Ludwigstal T. 640 m; Leutenberg T. 710 m; Haldenlang T. 790 m; Nendingen 750 m; Felsenhalde M. 730 m; Laibfelsen F. 680 m; Blindloch B. 775 m; Buchheimerstraße B. 745 m; Werenwag 730 m; Dreifaltigkeitsberg 820 m; Klippeneck D. 950 m.**

var. *aemoniana* Puget: **Nordwestlich vom Eichfelsen I. 785 m. (Vom Monographen bestimmt!)**

var. ***Déséglisei*** Boreau: **Felsenhalde M. 710 m; Burgstall F. 690 m. An beiden Standorten in typischer Ausprägung.**

Die Heckenrose findet sich im beobachteten Gebiet hin und wieder; am häufigsten wurden Abänderungen der Art getroffen, deren Blättchen leicht behaart sind. Nicht selten findet man auch Formen, deren Blättchen Anfänge zu doppelter Zahnung aufweisen oder zusammengesetzt gezahnt sind. Gesellen sich noch dazu Merkmale, die auch der *R. tomentella* eigen sind, so ist die Entscheidung nicht immer leicht. Zu Belegexemplaren solcher Formen, die ich dem Monographen zur Begutachtung vorlegte, bemerkt derselbe: „Formen der *R. dumetorum* Thuillier mit doppelter oder zusammengesetzter Zahnung sind ja verhältnismäßig selten. Sie sind es auch, welche die beiden Arten (*R. dumetorum* und *R. tomentella*) miteinander verbinden. Aber in den Fiedern der Kelchblätter weicht *R. obtusifolia* Desv. (= *R. tomentella*) doch von *R. dumetorum* deutlich ab. Fiedern zahlreich, breit, relativ kurz. Auch die Bestachelung — an den kräftigeren Achsen am besten festzustellen — hat einen anderen Charakter. Natürlich gibt es noch andere Unterschiede in weitaus den meisten Fällen."

Rosa glauca Villars. Meergrüne Rose.

var. ***typica*** Christ: **Wasserburg T. 710 m; Wittholt T. 700 m; Leutenberg T. 770 m; Wehestetten (Hardt) bad. 820 m; Felsenhalde M. 640 m; Steighof B. 810 m; Wacht I. 808 m; Himmelreich I. 802 m; Ayebuch W. 710 m; Dreifaltigkeitsberg 910 m; Hirnbühl bei Dürbheim 970 m; Altes Bergli B. 890 m; Bernhardstein Mahlstetten 920 m; Hohentwiel (auf bad. Gemarkung) 440 m.**

var. ***complicata*** Grenier: **Witthoh T. 760 m; Haldenlang T. 790 m; Mattsteig T. 710 m; Ghai T. 840 m; Eichen T. 730 m; Wasserburg T. 715 m; Konzenberg T. 660 m; Felsenhalde M. 720 m; Langental K. 700 m; Wasenhalde K. 830 m; Eckersteig K. 820 m; Fridinger Alb 630 m, 660 m u. 670 m; Mühlhalde B. 690 m; Josephslust (Leibertingen bad.) 860 m; Werenwag 780 m; Mühlefelsen 780 m; Ayebuch W. 710 m; Dürbheimer Alb 920 m; Böttinger Wiesen 960 m; Klippeneck Denkingen 920 m; Zundelberg Sp. 840 m; Hausen ob Verena 810 m; Hoher Lupfen 900 m; Hörnekapf Geisingen bad., Hohentwiel, bad. Gemarkung 440 m.**

var. ***myriodonta*** Christ: **Leutenberg T. 760 m; Wasserburg T. 708 m; Hardt (Wehestetten bad.) 820 m; Gries K. 830 m; Laibfelsen F. 620 m; Steighof B. 810 m; Mühlhalde B. 720 m; Irrendorf 800 m, 802 m u. 810 m; Wuhrhalde Langenbrunn 600 m; Steigwäldle (Wildenstein) 840 m; Ayebuch W. 740 m; Dreifaltigkeitsberg 770 m; Unteres Bihrental (Böttingen) 876 m; Kronbühl (Gosheim) 980 m; Hohentwiel[13].**

Zwischenformen von var. ***myriodonta*** Christ **und var. *Haberiana*** Puget: **Irrendorf 800 m u. 840 m; Dreifaltigkeitsberg 745 m u. 750 m.**

Abänderungen, deren Blütenstiele und Rücken der Kelchblätter mit Stieldrüsen besetzt sind und deren Blättchen am Mediannerv ± reichlich Drüsen tragen. Diese Eigenschaften stellen Annäherungen an var. *Haberiana* dar, während ihre übrigen Merkmale Anklänge an var. *myriodonta* zeigen.

Hier möge folgende Wahrnehmung eingeflochten sein: Ich glaube beobachtet zu haben, daß intensive Besonnung, vereint mit günstigen Bodenverhältnissen, auch eine vermehrte Drüsenausbildung im Gefolge hat. Im Schatten stehende Sträucher derselben Art sind vielfach drüsenärmer oder, wenn sie zur Gruppe der „Haarrosen" zählen, weniger dicht bekleidet. Auch die Altersverhältnisse der Pflanzen dürften hier nicht ohne Einfluß sein.

***R. glauca* mit hispiden Blütenstielen stellt im Gebiet folgende Formen:**

var. *transiens* Kerner: Mattsteig T. 720 m; Furtbühl T. 670 m; Ludwigstal T. 690 m; Leutenberg T. 740 m; Haldenlang T. 790 m; Wasenhalde K. 835 m; Laibfelsen F. 650 m; Irrendorf 800 m; Reutelen W. 840 m; Bernhardstein M. 920 m.

Zu diesem Formenkreis gehört auch die von Junge-Hamburg * als f. *transiens* sf. *Majeri* Braun, Fundort Tuttlingen, bezeichnete Rose. Ich habe Herrn Junge 1918, als er die Pflanze aufnahm, auf seinen Exkursionen im Donautal begleitet. So war es mir möglich, die Rose, die im Mohrentobel bei Tuttlingen steht, nachzuprüfen. Sie weicht nur in einigen unbedeutenden Merkmalen (Form der Blätter und Scheinfrüchte) von der var. *transiens* ab.

var. *hispido-caballicensis* Rob. Keller: Eichen T. 750 m; Fridinger Alb 695 m u. 780 m; Irrendorf 790 m; Ayebuch W. 720 m; Dreifaltigkeitsberg 745 m u. 775 m; Böttinger Alb 960 m; Beuron—Irrendorf [8].

var. *hispido-caballicensis* vom Westhang des Dreifaltigkeitsberges, Höhe 745 m, ist von Herrn Scheuerle ** als *R. montana* Chaix gedeutet worden, eine Auffassung, der ich nicht beizutreten vermag. Mit *R. montana* Chaix teilt sie zwar die Stärke der Bekleidung von Blütenstielen, Kelchblättern und Kelchbechern und den vorherrschend einblütigen Blütenstand, eine Reihe anderer Merkmale wie auch der Gesamthabitus haben mich jedoch nach mehrjähriger sorgfältiger Beobachtung der Rose veranlaßt, sie in den obigen Formenkreis einzustellen.

var. *subcanina* Christ: Kolbinger Steige 770 m; Kolbingen 780 m u. 810 m; Fridinger Alb 620 m, 640 m u. 720 m; Beuron 700 m u. 800 m; Leibertingen (bad.) 840 m; Irrendorf 800 m; Wurm-

---

* † 25. April 1919.

** Belegexemplar laut briefl. Mitteilung vom 4. 11. 1921 im Landesherbarium.

linger Kapf 800 m; **Verenamühle Sp.** 750 m; **Dreifaltigkeitsberg** 730 m u. 982 m; **Bernhardstein** 915 m; **Klippeneck Denkingen** 920 m.

var. *subcanina* ist im beobachteten Gebiet ziemlich häufig und kommt in mehreren Abänderungen vor. Von den vielen Standorten habe ich nur wenige angeführt.

Im grünen Schmuck des Laubes, der meist bläulichen Bereifung von Zweig und Blatt, der tiefroten Färbung der Blumenkrone und der nicht selten stattlichen, prächtigen Scheinfrüchte reiht sich *R. glauca* ebenbürtig in den Kranz unserer schönsten Wildrosen ein. Tritt sie in reiner Ausprägung auf, wozu als wesentliche Merkmale die steil aufgerichteten, bisweilen zusammenneigenden, beinahe eine Röhre bildenden Kelchblätter und das wollige, den Diskus ausfüllende Griffelköpfchen gehören, und erinnert man sich bei der Bestimmung des trefflichen Merkwortes von Christ: *R. glauca* verhält sich zur *R. canina* wie *R. coriifolia* zur *R. dumetorum*, so bietet die Unterscheidung von ihren Nächstverwandten der ebengenannten Eucaninae-Gruppe keine zu großen Schwierigkeiten mehr. — Infolge ihrer reichen Verbreitung, im Verein mit der Hundsrose und der Heckenrose, haben die vorgenannten Wildsträucher auch einige wirtschaftliche Bedeutung erlangt. Dutzende von Zentnern ihrer reifen Scheinfrüchte wandern jeden Herbst von den Bergen zu Tal und füllen in wildbeerenarmen Jahren die leeren Einmachgläser. Seit dem Kriege ist „Kernlestee“ in mancher Familie beliebter, ständiger Haustrunk geworden. Für 1 kg unausgehülster Hagebutten wurden heuer auf dem Markte 3–4 Mk. erlöst, ein Preis, mit welchem der Sammler wohl zufrieden sein kann. — So stellen also unsere Wildrosen durchaus kein nutzloses Gesträuch dar. Man sollte nicht daran denken müssen, daß auch sie der zerstörenden Axt zum Opfer fallen. Und doch, dem ist so. Jedem aufmerksamen Wanderer fallen auf der Hochalb die meist von dichtem Gebüsch (*Acer campestre*, *Corylus*, *Crataegus*, *Prunus spinosa*, *Rubus*, *Rosa*, *Sambucus*, *Viburnum*, in gewissen Gegenden auch *Prunus mahaleb* u. a.) überragten Steinzeilen auf. Diese sind ein so eigenartiges Bild in der Landschaft, daß sie in den top. Karten 1 : 25 000 eingezeichnet sind. Vielfältig wurden während des Krieges und nach demselben diese Hecken „geschlagen“. Wo sie entlang angebauten Kulturlandes ziehen und durch ihren Schatten den Ertrag der Feldfrüchte etwas schmälern, kann die Rodung besser verstanden werden. Kaum entschuldbar ist sie, zumal im waldreichen oberen Donautal, wenn sie angeblich aus Holznot erfolgt. Ertrag und Ersparnis stehen in gar keinem Verhältnis zu dem Schaden, der durch ihre Entfernung entsteht. Man denke nur an die Beeren des Holunders und an die Früchte der Rosen! Aber es gibt noch anderes einzuwenden.

Die Zerstörung und Vernichtung der Hecken, wenn auch mancher Strauch nach Jahren wieder erscheint *, bedeutet eine Beeinträchtigung des Landschaftsbildes. Welch prächtige Bilder, wenn im Frühjahr der Schlehdorn und später der Weichsel in voller „Bluest" stehen! Und erst die Rosenzeit! Dann ein farbenfroher, harmonischer Schlußakkord des Herbstes: glänzende, bereifte Früchte, braun und schwarz, rot, gelb und blau und bunter Laubschmuck! Nicht zu vergessen ist, daß diese Hecken der Vogelwelt Nahrung geben und Schutz gegen das Raubzeug verleihen. Auch andere Tiere, Ziegen, Rehe, finden im Wildgesträuch manchen Leckerbissen. So wären es der Gründe verschiedene, die für Schonung und Erhaltung dieser einfachen Denkmale aus der Pflanzenwelt sprechen.

Rosa coriifolia Fries. Lederblättrige Rose.

var. *typica* Christ: **Langental K.** 690—700 m; **Gries** K. 825 m; **Lochfelsen** K. 784 m; **Eckersteig** K. 810 m; **Altfridingen** 755 m; **Hölle**, **Kau**, Wacht, Delleäcker I. 790—830 m; **Mühlhalde** B. 770 m; **Blindloch** B. 770 m; **Steighof—Petersfelsen** B. 810 m; **Blanken** (Leibertingen, bad.) 875 m; Eichfelsen I. 780 m; Hirnbühl D. 970 m; Teichhalde Sp. 830 m; Klippeneck, Denkingen 790 m; Kronbühl, Gosheim 987 m.

Die folgende, zu *coriifolia* gehörige Rose hat dem Monographen zur Untersuchung vorgelegen. Er hat sie wie folgt bestimmt und gekennzeichnet:

var. *atra* Rob. Keller und E. Rebholz: Hohentwiel 520 m.

„Aculei ramulorum floriferum debiles, leviter arcuati; petiolus dense pilosus; foliola medioeria elliptica, acute apiculata, serratura composita, denticulis glandulosis, infra nervo medio nervisque secundariis ± dense, caeterum disperse et adpresse pilosa, pallida eglandulosa, supra obscura, juniora disperse et adpresse pilosa, sensim glabra; pedicelli nudi; flores intense rosei; receptacula et pseudocarpia angusta; sepala post anthesim erecta, dorso eglandulosa, exteriora primis paucis, hinc inde denticulo glanduloso."

var. ***subcollina*** Rob. Keller: Laibfelsen F. 630 m; Blindloch B. 780 m; Petersfelsen 810 m; Bernhardstein, Mahlstetten 918 m.

---

* Wo Rosen ungehindert ihrem Wachstum überlassen sind, sieht man neben dem lebenden Strauche öfters auch dürre Stöcke. Sehr schön zu beobachten ist diese Erscheinung manchmal an schwer zugänglichen Felsen und in Grotten. „Jeder neue Strauch hat", wie A. Pr. in „Alte und große Rosenstöcke" (Aus der Heimat 1921. Nr. 10. S. 158) mitteilt, „den Tod des alten zur Folge." Das durchschnittliche Lebensalter eines Rosenschosses soll, wie die Beobachtungen gezeigt haben, etwa 40 Jahre betragen. (Ebenda.)

var. *subcollina* im Sinne von ROB. KELLER „bildet einen vielgestaltigen Formenkomplex. Er umfaßt die Gesamtheit der Variationen, die *R. coriifolia* mit *R. dumetorum* verbinden.“ Ich habe hierher Formen eingereiht, die sich von der *R. coriifolia* var. *typica* nur durch die ungleiche Kelchblattstellung, den mehr oder weniger verlängerten Blütenstiel und bisweilen durch einen geringeren Grad in der Stärke der Behaarung der Blättchen unterscheiden. Die Rose vom Laibfelsen zeigt auch die tiefrote Färbung der Blütenkrone, wie sie bei der echten *coriifolia* wahrzunehmen ist; die Blüten der weiter hier genannten Rosen sind weniger lebhaft rot.

Die Rose vom Bernhardstein hat der Monograph nachgeprüft und meine Bestimmung bestätigt.

Hier ist auch unterzubringen:

var. *subcollina* CHRIST f. *Beuronensis* JUNGE: Beuron [8].

Als Standorte für *R. coriifolia* werden in der Literatur vermerkt: Hohentwiel [7, 14], Bad Boll [14], Tiergarten [2], Klippeneck [3]; für var. *Scaphusiensis* CHRIST: Wilchingen, Randen [14].

Die lederblättrige Rose ist wie die meergrüne ein vornehmes Schmuckstück in der schwäbischen Albflora. In ihrer typischen Ausprägung ist sie unschwer zu erkennen: lebhaft rote Färbung der Blumenkrone, kurzgestielte, kugelige Scheinfrüchte, wolliges Griffelköpfchen, steilaufgerichtete Kelchblätter, dichtes, flaumiges Haarkleid des Blattstiels und der Blättchen, welch letztere sich oft wie Sammet anfühlen und in der Sonne silberig glänzen. Dann und wann kommt die Behaarung der Blättchen nicht so kräftig zum Ausdruck, Formen, die sich an var. *lucida* BRÄUKER anschließen. *R. coriifolia* ist, wie die Standortsangaben dartun, im oberen Donautal nicht selten. Von Bedeutung ist, daß ich die Rose fast immer in Gesellschaft von *R. alpina* oder *R. rubrifolia* traf. An 2 Standorten, Kolbingen und Beuron, finden sich alle 3 Rosen in nächster Nähe beieinander, an letzterem Ort gesellen sich noch *R. glauca* und *R. Jundzillii* dazu. Auch am Dreifaltigkeitsberg, vielleicht dem rosenreichsten Berg der Südwestalb, finden wir alle unsere Gebirgsrosen bei einem Gange von der Teichhalde, an der „roten Risi“ vorbei, hinauf zur Kante des Plateaus, allwo auf höchster Höhe, gleich einer Auserwählten, *R. alpina* im Gebüsch und lichten Buchengehölz ihre heimelige Wohnstätte hat und die bunte Folge einer großen Schar verschiedenster Rosenarten, die neben der montanen Gruppe den Westhang schmücken, abschließend krönt.

Über einen neuen Aufschluß im Gipskeuper bei Feuerbach.

Von **Wilhelm Pfeiffer** in Stuttgart.

Mit 4 Abbildungen.

Im Jahre 1920 wurde mit dem Bau einer Straße begonnen, die von Feuerbach durch die Forichäcker und den Forichwald in der Richtung nach Weil im Dorf führt. Der Bau wurde vorläufig an der Markungsgrenze Feuerbach—Weil im Dorf eingestellt. Bei dieser Gelegenheit wurden im Forichwald durch einen Einschnitt der Straße Schichten des Gipskeupers in größerem Umfang aufgeschlossen; dieser Aufschluß verdient es nun aus zwei Gründen festgehalten zu werden, um so mehr als die

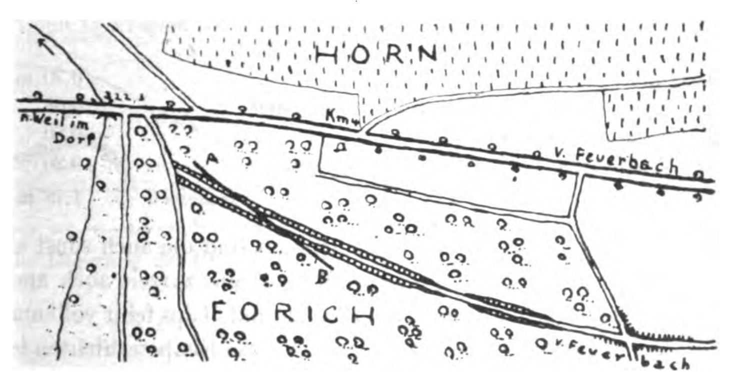


Abb. 1. AB Verwerfung. Maßstab etwa 1:8000.

Böschungen wohl bald von Pflanzenwuchs bedeckt sein werden. Einmal wurde die in der näheren Umgebung von Stuttgart sonst selten sichtbare Hauptbleiglanzbank in großer Ausdehnung angefahren, zum andern ist in der Lagerung der Schichten eine erhebliche Störung zu beobachten (siehe Abb. 1).

Das aufgeschlossene Schichtenprofil lautet von oben nach unten: Alluvium (Waldboden).

Mittlerer Gipshorizont.

1. Graue Mergel	mit dünnen Steinmergeln	1,50 m
2. Rote Mergel	mit dünnen Steinmergeln	2,00 „
3. Graue Mergel	mit dünnen Steinmergeln	0,70 „
4. Rote Mergel		0,90 „
5. Dünne Steinmergelbänkchen		0,10 „
		5,20 m

Übertrag . .	5,20 m
6. Rote Mergel	0,60 „
7. Graue Mergel	0,50 „
8. Graubraune Mergel mit dünnen Steinmergeln	0,20 „
9. Rotviolette Mergel	0,80 „
10. Graue Mergel	0,60 „
11. Graue Mergel mit einzelnen dünnen Steinmergeln	3,00 „
12. Graubraune Mergel	0,70 „
zusammen . .	11,60 m

Hauptbleiglanzbank.

13. Lockeres, mulmiges Gestein mit vielen kleinen Mangandendriten, ganz aus Schalen der *Myophoriopis keuperina* bestehend	0,40 m
14. Harter, zäher, quarzitischer, grauer Steinmergel mit wenigen Stücken von *Myophoriopis keuperina*	0,30 „
zusammen . .	0,70 m

Dunkelrote Mergel.

15. Graue Mergel	0,70 m
16. Steinmergel mit undeutlichen Schalenresten	0,08 „
17. Graue Mergel	0,80 „
18. Rote Mergel, nach unten aufgeschlossen	0,20 „
zusammen . .	1,78 m

Die Schichten des mittleren Gipshorizonts sind die auch sonst allenthalben vorhandenen grauen und roten Mergel, die zurzeit auch am Südeingang des Pragtunnels schön aufgeschlossen sind. Gips fehlt vollkommen, was weiter auch nicht verwunderlich ist, da höhere Keuperschichten fehlen, die den Gips vor Denudation geschützt hätten. Die Hauptbleiglanzbank weist eine Ausbildungsform auf, die sonst nirgends beobachtet wurde. Zunächst fällt die große Mächtigkeit von 0,70 m auf, die nur im Gewand Lindach zwischen Heilbronn und Weinsberg übertroffen wird[1]. Der als Ziffer 13 im Profil bezeichnete Horizont besteht nur aus Schalen von *Myophoriopis*, die sich in schönen Stücken gewinnen läßt. Ab und zu findet sich auch *Myacites compressus* v. Sandb. Dagegen konnte ich *Myophoria Kefersteini* v. Münst. noch nicht nachweisen. Hin und wieder sind kleine Knochenbruchstücke vorhanden. Bleiglanz und die ihn sonst begleitenden Erze scheinen zu fehlen. Ungefähr 1 km weiter nördlich ist die Hauptbleiglanzbank im Gewand Greutter südlich von Korntal aufgeschlossen als ein handhoher, gelbgrauer Steinmergel mit Bleiglanz und Fossilien, unter welchen ein *Mytilus*-ähnlicher Zweischaler festgestellt

[1] Vgl. Pfeiffer, Über den Gipskeuper im nordöstlichen Württemberg. Stuttgart 1915. S. 27 u. 53.

wurde. Die Bank ist also wesentlich anders ausgebildet als im Forichwald. Weiterhin ist Horizont 16 im Profil bemerkenswert, ein fossilführender Steinmergel dicht unter der Hauptbleiglanzbank. Solche treten ja in den obersten Schichten der dunkelroten Mergel öfters auf, so am Trappensee bei Heilbronn, am Hagenhof bei Crailsheim und bei Kaubenheim in Mittelfranken [1], doch läßt sich der Horizont im Forich mit keinem von diesen unmittelbar gleichstellen, wegen der zu großen Entfernung von den genannten Orten und teilweise abweichender Lagerung und Ausbildung.

Betritt man von Osten her den Forichwald, so ist auf den ersten Blick die Lagerung der Schichten auffallend. Die Sohle des Straßenneubaus liegt ungefähr wagrecht. An der Nordseite der Straße zeigt sich etwa 70 m vom Waldrand entfernt an der Böschung die Hauptbleiglanzbank. Sie steigt im Bogen von der Straße aus an, erhebt sich mit ihrem Liegenden 1½ m über die Straße und taucht dann wieder unter die Straßen-

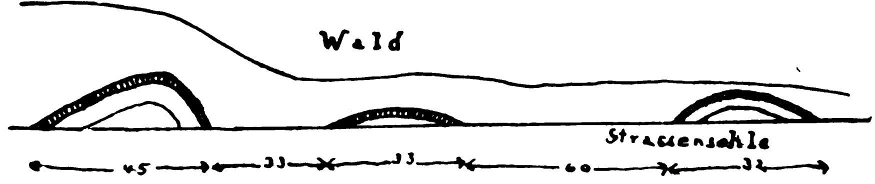


Abb. 2. Lagerung der Hauptbleiglanzbank an der nördlichen Straßenböschung im Forichwald. Etwa achtfach überhöht.

sohle; die Länge dieses Bogens beträgt etwa 32 m (siehe Abb. 2). Auf der Südseite der Straße sind dieselben Verhältnisse. 60 m weiter westlich erhebt sich die Hauptbleiglanzbank von neuem in einem 33 m langen Bogen über die Straße, so daß das Hangende etwa 0,75 m über der Straßensohle steht. Dann taucht die Bank von neuem unter die Straße auf eine Entfernung von 33 m, um dann wieder in einem steilen Bogen auf 2 m Höhe über die Straße anzusteigen. Hierauf fällt sie gegen Westen wieder und taucht endgültig unter die Straße. Die Länge des letzten Bogens beträgt 45 m. Beim 2. und 3. der oben beschriebenen Bögen fehlt die Bank an der südlichen Böschung, trotzdem die Straße nur 8,7 m breit ist, d. h. die Schichten fallen sehr stark von Norden nach Süden ein. Dieses Einfallen ist, wenn auch nicht so stark, schon weiter von Norden her bemerkbar. Nördlich der Straße Feuerbach—Weil im Dorf zwischen Gewand Horn und Gewand Holden liegt die Hauptblei-

[1] Vgl. Pfeiffer, Über den Gipskeuper in Süddeutschland. Jahresberichte und Mitteilungen des Oberrheinischen Geologischen Vereins. Neue Folge Bd. VII. 1918. S. 55.

glanzbank in Höhe von 335 m ü. d. M., während sie in dem Einschnitt im Forichwald in Höhe von etwa 320 m liegt. Dieses starke Einfallen der Hauptbleiglanzbank, verbunden mit der wellenförmigen Lagerung derselben auf der Nordseite der Straße, weist auf eine größere Schichtenstörung in der Nähe hin. Tatsächlich wird der Straßeneinschnitt in seinem westlichen Teil von einer N 50° W verlaufenden Verwerfung schräg geschnitten.

In der Nähe vom Westende des Aufschlusses befindet sich an der nördlichen Böschung zwischen den in normalem Schichtenverband ge-

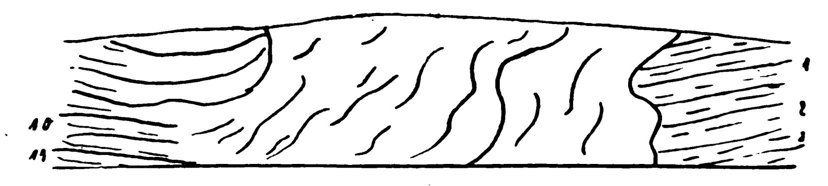


Abb. 3. Die Verwerfung an der nördlichen Böschung.

lagerten Mergeln eine etwa 18 m breite Störungszone, wo die weichen Mergel lebhaft gefaltet, gequält und gestaucht erscheinen. Östlich der Störungszone liegen leicht nach Westen geneigte Mergel, die Horizonte 1, 2 und 3 des Profils, während westlich der Störung die Horizonte 10 und 11



Abb. 4. Die Verwerfung an der südlichen Böschung.

nahezu söhlig gelagert sind, erst unmittelbar am Westende des Aufschlusses steigen sie jäh an (siehe Abb. 3). Die südwestlich der Verwerfung gelegene Scholle ist also sicher um 3 m, wahrscheinlich aber um einen etwas höheren Betrag abgesunken, denn die Mächtigkeit der Schichten 4 bis 9 im Profil beträgt 3,10 m. Der stehengebliebene Nordostflügel weist starkes, übrigens durchaus nicht gleichmäßiges Einfallen nach Südwesten auf.

An der südlichen Böschung ist die Verwerfung ebenfalls sichtbar, und zwar kommt sie dort ganz klar zum Ausdruck, als eine scharfe Linie, die etwa 30° W einfällt. Die Schichten des Nordostflügels fallen ganz

schwach nach Westen ein und sind an der Verwerfung scharf abgeschnitten (siehe Abb. 4). Die Schichten des Südwestflügels erscheinen an der Verwerfung etwas geschleppt, gehen aber bald in söhlige Lagerung über und zeigen am Westende des Aufschlusses dasselbe jähe Ansteigen wie auf der andern Seite der Straße.

Leider ließ sich die Verwerfung mangelnder Aufschlüsse halber weder nach Norden noch nach Süden hin weiter verfolgen. Was ihr Verhältnis zur Tektonik der Umgebung von Stuttgart anbelangt, so liegt sie im nördlichen Teil der Filderscholle zwischen der Schnarrenbergverwerfung und der Zinkenbühl—Engelsberglinie und stimmt in ihrem Verlauf ungefähr mit diesen Bruchlinien überein.

Abgegeben am 20. Oktober 1921.

Über das Vorkommen des Sumpfrohrsängers (Acrocephalus palustris Bechst.) in Württemberg.

Von **Walther Bacmeister** in Heilbronn.

Der zu der großen Familie der Sänger — Sylviidae — gehörende *Acrocephalus palustris* BECHST., dessen deutsche Bezeichnung bislang zumeist „Sumpfrohrsänger" lautete, hat bei uns in Württemberg ein eigenartiges Schicksal gehabt. Während der ihm in der äußeren Form und Färbung sehr ähnliche Teichrohrsänger (*Acrocephalus streperus* VIEILL.), vielfach „Rohrspatz" genannt, allüberall bekannt ist, kennen den Sumpfrohrsänger hierzulande nur wenige. Und doch hätte gerade er es mehr verdient als jener. Aber dies ist nun einmal der Lauf der Welt.

Spärliche Kunde bringt auch das Schrifttum über diesen Vogel. Der älteste unsrer heimatlichen Vogelforscher, CHR. L. LANDBECK, weiß nur folgendes über den Sumpfrohrsänger zu berichten[1]: „Bis jetzt bemerkte ich ihn nur im Strich; am 7. Mai 1832 schoß ich an der Steinlach zwei Männchen; wurde aber auch in andern Gegenden beobachtet." In einem Nachtrag zu dieser Aufzählung der Vögel Württembergs fügt LANDBECK der früheren Mitteilung hinzu[2]: „Ich erhielt ein Pärchen,

[1] Systematische Aufzählung der Vögel Württembergs usw. 1834. S. 47.

[2] Beiträge zur Vaterlandskunde. Correspondenzblatt des Königlich Württembergischen Landwirtschaftlichen Vereins. Neue Folge. Bd. X. Jahrg. 1836. S. 61.

welches im Frühjahr an der Donau bei Ehingen erlegt wurde." Bestimmter lauten die Angaben dieses Gewährsmanns ein Jahrzehnt später in einem zweiten von ihm verfaßten „Systematischen Verzeichnis der Vögel Württembergs". Hier[1] bezeichnet er den Sumpfrohrsänger ausdrücklich als Brut- und Sommerzugvogel und sagt von ihm: „Brütet einzeln an Bächen, die mit Weidenbäumen und Gebüschen besetzt sind; z. B. an der Donau, Steinlach, auf der Wanderung im Mai und September auch in andern Gegenden." In der Folge fehlt es lange Zeit an Nachrichten über unsern Vogel. Oberstudienrat Dr. FERDINAND VON KRAUSS folgte in der von ihm verfaßten zusammenhängenden Darstellung der Tierwelt unsres Landes lediglich den Angaben LANDBECK's und bezeichnet den Sumpfrohrsänger als „seltenen Sommerzugvogel"; als Orte seines Vorkommens führt er an: „Steinlach, Donau"[2]. Auch in den Oberamtsbeschreibungen, die vielfach einen Abschnitt „Tierreich" enthalten, ist nur ganz vereinzelt eine kurze Bemerkung über das Vorkommen des Sumpfrohrsängers zu finden. So wird in der Oberamtsbeschreibung von Laupheim (vom Jahr 1856) und in der von Backnang (von 1871) der Sumpfrohrsänger als in diesen Oberämtern vorkommend erwähnt, ohne daß aber eine sichere Gewähr für die Richtigkeit dieser Angaben geleistet werden könnte. Denn es müssen die faunistischen Mitteilungen in den älteren Oberamtsbeschreibungen mit großer Vorsicht aufgenommen werden, wenn sie nicht von anerkannten Fachleuten und Kennern herrühren. Weit wertvoller als diese Nachrichten sind die Beobachtungen, welche seinerzeit RICHARD Freiherr VON UND ZU WARTHAUSEN in unsrer Zeitschrift in einer Reihe von „Naturwissenschaftlichen Jahresberichten" aus den Jahren 1885 bis 1893 veröffentlicht hat. Diese rühren von Kundigen her und haben durch den Herausgeber soweit möglich eine Nachprüfung erhalten. In diesen Berichten wird der Sumpfrohrsänger zweimal erwähnt: In dem von 1887 meldet Dr. HOPF aus Plochingen, daß er die Art am 16. Juni erstmals gehört und auch gesehen habe[3], und im Bericht von 1893 wird von G. STETTNER aus Vaihingen a. d. E. mitgeteilt, es habe am 27. Mai ein Stück seinen eigenartigen Gesang aus einem Erlengebüsch hören lassen, sonst sei die Art nie beobachtet worden[4]. Im IX. Jahresbericht (1884) des Ausschusses für Beobachtungsstationen der Vögel Deutschlands war schon für Plochingen — auch hier ist Dr. HOPF der Gewährsmann — der Sumpfrohrsänger als „seltener Sommerbrutvogel, nur im Tale, der immer

[1] Diese Jahreshefte. 2. Jahrg. (1847.) S. 223.
[2] Das Königreich Württemberg. Bd. I. S. 481. Stuttgart 1882.
[3] Diese Jahreshefte. 45. Jahrg. (1889.) S. 166.
[4] Ebenda. 52. Jahrg. (1896.) S. 143.

einzeln oder paarweise auf dem Zuge erscheint", bezeichnet worden[1]. Da Frhr. VON KÖNIG-WARTHAUSEN dem Berichterstatter gegenüber Zweifel ausgesprochen hatte, teilte dieser ihm brieflich mit, es sei jede Möglichkeit einer Täuschung ausgeschlossen; er habe, „einen Beamten auf einer Nachtstreife nach Unterboihingen (OA. Nürtingen) begleitend, am 30. April 1882 gegen Mitternacht den Vogel schlagen hören, welchen jener Beamte schon mehrere Nächte vorher als vermeintliche Nachtigall bewundert hätte. Der Gesang habe sich als ein Meisterwerk im Nachahmen der verschiedensten Vogelgesänge erwiesen, wobei sogar das Gequacke der Frösche in täuschendster Weise mit eingeflochten worden sei[2]." VON KÖNIG bemerkt hiezu, das Nisten in Württemberg sei noch nicht festgestellt. LANDBECK's anders lautende Ansicht vom Jahre 1847 war ihm offenbar entgangen.

Nachdem nun so durch den besten Kenner auf dem Gebiete der heimatlichen Vogelkunde das Brüten des Sumpfrohrsängers in Württemberg als noch nicht festgestellt ausgegeben wurde, erhielt sich diese Ansicht auch weiterhin im Schrifttum. So in dem vom Bund für Vogelschutz 1907 und den folgenden Jahren herausgegebenen „Vogelbuch"[3] und in der letzten zusammenfassenden wissenschaftlichen Bearbeitung der schwäbischen Vogelwelt von Dr. WILH. J. FISCHER[4]. Dieser hält für „sehr wahrscheinlich", daß die Art bei Plochingen — auf Grund der Angaben HOPF's — und „an der Iller in der Nähe von Memmingen, sowie an der Donau in der Nähe der bayerischen Grenze (JÄCKEL)[5] schon gebrütet habe". Mitbestimmend für diese Ansicht mag auch die Tatsache gewesen sein, daß die Naturaliensammlung in Stuttgart bislang aus Württemberg weder den Vogel, noch dessen Nest und Gelege besaß, sondern, wie mir der Kustos an dieser Sammlung, Professor Dr. BUCHNER, mitteilte, nur Vögel dieser Art von Schlesien, der Schweiz (Luzern) und Oberägypten.

Der Sumpfrohrsänger war aber seit langem schon Brutvogel in Schwaben, wenn auch wohl nur in spärlicher Anzahl. Er ist es auch heute noch, und zwar in vermehrtem Maße. Man muß ihn nur nicht an den Örtlichkeiten suchen, auf die sein Name hinweist, nicht an sumpfigen, nassen Plätzen, nicht in Schilf und Rohr, wo sein weniger vornehmer

---

[1] Journal für Ornithologie. 34. Jahrg. (1886.) S. 266.
[2] Diese Jahreshefte. 43. Jahrg. (1887.) S. 248.
[3] Daselbst S. 200.
[4] Wilh. J. Fischer, „Die Vogelwelt Württembergs". (1914.) S. 268.
[5] „Systematische Übersicht der Vögel Bayerns usw." von Andreas Johannes Jäckel, herausgeg. von Prof. Dr. Rudolf Blasius, 1891. S. 180.

Vetter, der Teichrohrsänger, zu Hause ist. Der Sumpfrohrsänger, früher zweifellos selten bei uns, scheint allmählich, insbesondere bei den zünftigen Ornithologen in Vergessenheit gekommen zu sein. Nur im Schrifttum fristete er noch ein kärgliches Dasein. Aber andere, nicht sonderlich gelehrte Leute, Vogelliebhaber und — Vogelfänger wußten genau Bescheid. Sie kannten den Vogel wohl und schätzten ihn auch um seines vortrefflichen Gesanges willen. So erfuhr ich von einem solchen Liebhaber in Heilbronn, daß er diesen Rohrsänger schon in Roggenfeldern zwischen Heilbronn und Talheim gehört und ihn daselbst auch brütend gefunden habe. Ein guter Kenner unsrer einheimischen Vögel, ANTON BOPP in Heilbronn, teilte mir weiter mit, daß er die Art in früheren Jahren in den Getreidefeldern zwischen Großgartach und Kirchhausen (OA. Heilbronn), zwischen Neckarsulm und Kochendorf (OA. Neckarsulm) und Eibensbach und Güglingen (OA. Brackenheim) beobachtet habe. Ein anderer auf dem Gebiete der Vogelhaltung und des Vogelfangs wohl bewanderter Mann berichtete mir, daß er den Sumpfrohrsänger schon von seiner Mergentheimer Militärzeit in den neunziger Jahren des vorigen Jahrhunderts her gut kenne; dort hätten sie den Vogel „Ährenspötter" genannt. Von einem weiteren vogelkundigen Manne erfuhr ich, daß er den „Kornspötter" — so bezeichnete er ihn und kannte keinen anderen Namen für die Art, die er in nicht mißzuverstehender Weise genau mir beschrieb — im Juni 1921 in einem Roggenfeld bei Neuenstadt a. d. Linde verhört habe. Gerade der Umstand, daß bei uns zu Lande volkstümliche Bezeichnungen wie die eben angeführten für unsern Vogel bestehen, weist mit Deutlichkeit darauf hin, daß sein Vorkommen nicht ein nur vereinzeltes sein kann. Schon JÄCKEL gibt an, daß der Sumpfrohrsänger „da und dort in Schwaben" — gemeint ist Bayrisch-Schwaben — „Rohrspötter genannt werde"[1].

Nun, dachte ich bei mir, wenn andere in der Gegend von Heilbronn diesen Vogel schon gefunden haben, kann er mir auch nicht verborgen bleiben. Meine Geduld sollte auf keine harte Probe gestellt werden. Am 13. Juni 1921 sah ich in der Frühe den Gesuchten über einem Weizenfeld im „Salzgrund" auf Markung Heilbronn dicht an der von Heilbronn

---

[1] Jäckel a. a. O. S. 180. — Auch in der Kasseler Gegend wird *Acroceph. pal.* „Kornspötter" genannt (K. Junghans, Journ. f. Ornithol. 41. Jahrg. [1893.] S. 150); im deutsch-böhmischen Mittelgebirge „Nachtsänger" (Wenzel Peiter, ebenda 47. Jahrg. [1899.] S. 167); bei Ziegenhals in Preußisch-Schlesien „Siebenstimmer" (C. Kayser, ebenda 62. Jahrg. [1914.] S. 399); in der Ruppiner Gegend „Kleiner Rohrsperling" und in der Mittelmark der Mark Brandenburg „Seenachtigall" (H. Schalow, Beiträge zur Vogelfauna der Mark Brandenburg. [1919.] S. 502).

nach Neckarsulm führenden Straße fliegen und in dem Halmenwald verschwinden. Auch die Stimme ließ er fleißig hören. Gewiß, es ist ein Rohrsänger! Deshalb kommen in seinem Lied auch die bekannten Rohrsängerlaute vor, die mehr lustig und urwüchsig als klangschön sind. Aber er ist zugleich auch ein meisterhafter, mit einer herrlichen starken Stimme begabter „Spötter", d. h. er vermag alle möglichen von andern Vögeln abgelauschten Töne in seine eigenen Tonreihen einzuflechten. Ein „Siebenstimmer", ein Meistersinger. Da kann man die wohlklingenden Laute der Feldlerche und des Baumpiepers, die Töne des Grünfinken und des Stieglitz, die bezeichnenden Rufe der Kohlmeise hören; man kann die schönen Gesänge der Grasmücken und des Gartenspötters, die schnarrenden Paarungsrufe der Rebhühner und den bekannten Schlag des Wachtelhahns vernehmen. Dies alles und noch mehr, je nach Begabung, vermag der kleine Sänger im unscheinbaren bräunlichgrauen Kleide. Eine sumpfige Stelle oder ein Wasserlauf ist an dem genannten Fundort nicht in der Nähe. Der Neckar ist von dort einen Kilometer entfernt. Wie zu vermuten war, hatte der Sumpfrohrsänger jenes Weizenfeld zu seinem Brutgebiet ausersehen. Als ich am 18. Juni mich wieder an Ort und Stelle begab, bemerkte ich zwei Sumpfrohrsänger über dem Weizenfeld. Bald war das Nest gefunden. Es stand etwa 2 m vom Rande im Innern des sanft wogenden Meeres der zur Frucht heranreifenden Halme. Es enthielt zwei Eier. Ich beschloß, es der Wissenschaft zu opfern, wollte aber noch zuwarten, bis das Gelege vollständig war. Als ich am 22. Juni mich wieder am Fundort einstellte, hörte ich — es war 6 Uhr morgens — in einem etwa 30 m entfernten andren Weizenfeld zwei weitere Sumpfrohrsängermännchen eifrig ihre Lieder zum besten geben. Ein drittes sang in der Ferne. Am Nistort angekommen strich der brütende Vogel, wohl das Weibchen, vom Neste ab. Das Gelege war, wie erwartet, voll; es enthielt fünf Eier[1], die ich ihm entnahm. Das Nest holte ich am nächsten Abend. Ich stach die es tragenden Halme mit den Wurzeln aus dem Boden heraus. Nest und Gelege — die ersten aus Württemberg stammenden — überwies ich der Naturaliensammlung Stuttgart, woselbst das erstere in der vaterländischen Sammlung aufgestellt wurde.

Der untere Rand des Nestes befand sich 55 cm über der Erde. Das Nest selbst war in neun Weizenhalme eingeflochten. Diese ragten über

[1] Dies ist die gewöhnliche Zahl. Öfters findet man auch vier Eier. Ganz vereinzelt sind auch schon — in Galizien und Dänemark — Gelege mit sechs Eiern gefunden worden (Journ. f. Ornith. 45. Jahrg. [1897.] S. 276; 65. Jahrg. [1917.] S. 170). Regel ist e i n e Brut. Wiederholt wurden im Nest des Sumpfrohrsängers Kuckuckseier gefunden. Doch ist mir ein solcher Fall aus Württemberg nicht bekannt.



den oberen Rand des Nestes 55—60 cm empor. Das Nest ist 13 cm hoch, die Nestmulde 5 cm tief. Der über dem oberen Nestrand gemessene Durchmesser beträgt 9 cm, im Innern 5½ cm. Die Aushöhlung ist schön gerundet, nicht eingezogen. Es ist aus feinen Gräsern hergestellt. Die Nestmulde ist mit Roßhaaren ausgelegt [1]. Die Eier haben eine glatte dünne Schale. Sie sind von eiförmiger mittelschlanker Form. Ihre Grundfarbe ist ein zartes blasses Blaugrün. Sie sind bespritzt mit feinen dunkelblaugrauen Punkten, die sich gegen die Mitte hin zu einzelnen Flecken verstärken, während der spitze Pol fast frei von ihnen bleibt. Gegen den stumpfen Pol fließen die Flecken wolkig zusammen. Auf diesem Grunde heben sich deutlich kleinere und größere Flecken und Spritzer von olivbrauner Farbe ab. Die Eier haben folgende Maße: 19,4 × 13,7; 18,8 × 13,7; 18,2 × 13,6; 18,2 × 13,5; 18,1 × 13,6 mm.

In der Folge fand ich den Sumpfrohrsänger ganz in der Nähe des bisherigen Brutortes in einem großen Haferfeld. In diesem sangen drei Männchen, unter welchen ein besonders guter Spötter war. Hauptlehrer E. Wurst stellte ebenfalls noch im Juni 1921 bei Böckingen, OA. Heilbronn, in einem Weizenfeld ein singendes Männchen fest, das wir miteinander verhörten. Er teilte mir weiter mit, daß er diesen Rohrsänger in Reichertshausen, Gde. Siglingen, OA. Neckarsulm, in den Jahren 1910 bis 1914 vielfach nachts von seiner Wohnung aus in einem Roggenfeld habe singen hören. Prof. Dr. Zwiesele beobachtete laut mündlicher Mitteilung in den letzten Jahren unsern Vogel bei Weinsberg.

Aber auch sonst ist der Sumpfrohrsänger in Württemberg durchaus keine Seltenheit. Nachdem einmal die Blicke auf ihn gelenkt waren, wurde er an einer ganzen Reihe von Orten, namentlich im württembergischen Unterland, gefunden. Der Schweizer Ornithologe E. Aellen fand ihn in den Kriegsjahren bei Weil im Dorf (OA. Leonberg) und machte Ernst Schüz auf den Vogel aufmerksam. Dieser stellte laut brieflicher Mitteilung in der Folgezeit die Art in der Umgebung von Stuttgart als an manchen Orten gewöhnlichen und zahlreichen Brutvogel fest. Ferner beobachtete Schüz ihn bei Ludwigsburg, Schwieberdingen (OA. Ludwigsburg), Maulbronn, Illingen (OA. Maulbronn), auf dem „Schmidener Feld“, einer Hochebene zwischen Neckar und Rems, bei Waiblingen und bei Lauffen a. N. (OA. Besigheim). Dr. C. Floericke hat ebenfalls den Sumpfrohrsänger in den letzten Jahren als Brutvogel an der Stadtgrenze von Stuttgart festgestellt [2]. Bei Waiblingen machte

[1] Nach Hartert soll das Nest des Sumpfrohrsängers viel loser und flacher sein als das des Teichrohrsängers.

[2] Mitteilungen über die Vogelwelt. 20. Jahrg. S. 66.

Hauptlehrer Müller von dort ein Nest in Brennesseln aus, das zerstört wurde. Hauptlehrer Schmohl in Zuffenhausen fand laut brieflicher Nachricht am 17. Juni 1919 bei Zuffenhausen ein Nest mit zwei Eiern, zu denen noch ein drittes hinzugelegt wurde, in einem Zwergholunderbusch eines verlassenen Steinbruchs, und am 8. Juli 1919 an demselben Ort ein Nest mit drei Eiern in den Büschen des Attichs. Prof. Dr. H. Zwiesele stellte im Juli 1920 die Art ebenfalls bei Zuffenhausen in einem Maisfeld [1] und im selben Sommer bei Bietigheim (OA. Besigheim) fest. Dr. W. J. Fischer fand singende Männchen im Mai 1916 in einem Roggenfeld bei Heutingsheim (OA. Ludwigsburg), im Juli bei Höpfigheim (OA. Marbach) und im Frühsommer 1917 bei Hohenacker (OA. Waiblingen) [2]. Ernst Model bezeichnet die Art für das Taubertal als nicht besonders selten. Er verhörte im Jahre 1919 ungefähr zehn Männchen [3]. Von Pfarrer Mürdel in Unterregenbach (Gde. Langenburg) wurde der Sumpfrohrsänger dort in den Jahren 1915, 1916 und 1919 von Juni an wochenlang, also zweifellos als Brutvogel, beobachtet. Auch bei Waldenburg (OA. Öhringen) wurde er gesichtet [4].

Im Gegensatz zu diesem häufigen Vorkommen im Unterland ist der Sumpfrohrsänger im Gebiet der Alb bis jetzt nur wenig bemerkt worden. In früherer Zeit traf ihn, wie oben angeführt, Chr. L. Landbeck daselbst nur auf dem Strich an. Nach einer mir vorliegenden handschriftlichen Aufzeichnung beobachtete Landbeck Mitte Mai 1835 ein Männchen bei Sebastiansweiler (OA. Rottenburg). In neuester Zeit hat Dr. H. Zwiesele unsern Vogel sogar auf der Hochfläche der Alb im Juni und Juli 1921 an zwei Stellen bei Gerstetten (OA. Heidenheim) 652 m ü. d. M. in ausgedehnten Roggenfeldern angetroffen [5]. Diese Feststellung ist auch darum bemerkenswert, als meines Wissens bis jetzt noch nirgends das Vorkommen des Sumpfrohrsängers in dieser Höhe beobachtet wurde. Die höchste seither bekannte senkrechte Verbreitung betrug nach Prof. G. von Burg im Schweizerischen Jura 500 m [6] und nach Richard Heyder bei Augustusburg im früheren Königreich Sachsen „über 500 m“ [7].

Die Verbreitung des Sumpfrohrsängers in Oberschwaben bedarf noch eingehenderer Nachforschungen. Floericke und Zwiesele haben ihn

[1] Ornitholog. Beobachter. 18. Jahrg. (1921.) S. 147.
[2] Mitteilungen über die Vogelwelt. 18. Jahrg. S. 39.
[3] Ebenda. 18. Jahrg. S. 19.
[4] Ebenda. 18. Jahrg. S. 39.
[5] Schwäb. Kronik vom 6. Oktober 1921. Nr. 468. Abendblatt.
[6] Ornitholog. Monatsschrift. 34. Jahrg. (1909.) S. 462.
[7] Journ. f. Ornithol. 64. Jahrg. (1916.) S. 474.

im Bodenseegebiet an mehreren Orten singen hören. Hauptlehrer SCHMOHL stellte ihn, wie er mir brieflich mitteilte, im Sommer 1920 bei Riedlingen fest. Nach A. VÖLKLE in Riedlingen ist laut schriftlicher Nachricht der Sumpfrohrsänger in dortiger Gegend in den Schilfbeständen und Weidengebüschen an der Donau und Schwarzach eine wenn auch nicht gerade häufige, so doch alljährliche Erscheinung. Er wurde dort auch schon in Getreidefeldern auf den ansteigenden Höhen, hier allerdings seltener, wahrgenommen. Dr. ZWIESELE wies sein Vorkommen am Zellersee (576 m) bei Schussenried[1], ERNST SCHÜZ am Federsee nach.

Für das Schwarzwaldgebiet fehlt es an bestimmten Feststellungen. Angestellte Nachforschungen verliefen ergebnislos. Im eigentlichen Walde ist ja auch der Sumpfrohrsänger nicht zu suchen[2].

Während der Sumpfrohrsänger in Oberschwaben noch Gelände an laufendem oder stehendem Gewässer bevorzugt, ist dies im Unterland fast gar nicht mehr der Fall. Wenn er hier da und dort noch an sumpfigen Stellen (z. B. am Aalkistensee bei Maulbronn) beobachtet wurde, so sind dies die selteneren Fälle. Überall sonst im Unterland ist der Vogel von seiner früheren Gewohnheit, an wasserreichen Stellen oder doch in deren Nähe seinen Brutort zu wählen, durchweg abgewichen. Er ist zum Brüter in den Getreidefeldern geworden. „Kornspötter", „Ährenspötter" haben ihn Leute aus dem Volke genannt, die einen guten Blick für die Vogelwelt unsrer Heimat haben. Dieselbe Wahrnehmung des allmählichen Übergangs von Flußufern und sonstigen feuchten Gegenden an Örtlichkeiten von trockener Beschaffenheit wurde auch in andern Gegenden Deutschlands gemacht. Während noch im Anfang der achtziger Jahre des vorigen Jahrhunderts das Vorkommen des Sumpfrohrsängers häufig aus Gegenden Deutschlands von sumpfiger und feuchter Beschaffenheit gemeldet wird, tritt von nun an der Vogel auch in Feldern häufiger auf. So z. B. nach OCHS bei Wehlheiden in Hessen-Nassau[3], nach K. JUNGHANS bei Kassel[4], nach WERNER HAGEN in der Provinz Hessen-Nassau allgemein[5], nach E. HESSE in der Leipziger Gegend[6],

---

[1] Zwiesele verhörte ihn dort in einem Getreidefeld am 16. Mai 1920. Ornithol. Beobachter. 18. Jahrg. (1920.) Heft 1/2.

[2] Doch hörte Dr. Hesse die Art einmal am 20. Mai 1909 bei Leipzig mitten im Walde in *Cornus*-Gebüsch singen (Journ. f. Ornith. 58. Jahrg. [1910.] S. 514).

[3] Journ. f. Ornithol. 34. Jahrg. (1886.) S. 266.

[4] Ebenda. 41. Jahrg. (1893.) S. 150.

[5] Ebenda. 64. Jahrg. (1916.) S. 134.

[6] Ebenda. 58. Jahrg. (1910.) S. 514.

nach C. KAYSER bei Schweidnitz in Preußisch-Schlesien[1], nach RICHARD HEYDER im Königreich Sachsen[2]. Selbst in Gärten ist er schon da und dort eingedrungen. K. JUNGHANS fand das Nest im Jahre 1891 in Brennnesselpflanzen in einem etwas verwilderten Garten bei Kassel, ohne daß Wasser in der Nähe war[3], E. HESSE entdeckte am 26. Mai 1909 ein solches in einem Garten in Grethen bei Leipzig[4]. Derselbe Ornithologe konnte am 19. und 20. Mai 1915 einen Sumpfrohrsänger in einer dichten Fliederanpflanzung im Invalidenpark Berlin, also „in einer verhältnismäßig nur kleinen Anlage mitten im Häusermeer Berlins", verhören[5]. Schon H. HOCKE hatte darauf hingewiesen, daß *Acrocephalus palustris* und *Ardeola minuta* im Sternäcker zu Weißensee bei Berlin vorkommen, „wo diese Vögel unbeirrt vom Feuerwerk und den rauschenden Klängen der Musik sich stets im Sommer aufhalten"[6]. Das ist allerdings der Gipfel der Anpassungsfähigkeit[7]!

Dieser allmähliche Übergang des Sumpfrohrsängers in trockene Gegenden hat seinen Grund wohl darin, daß in unsrer überall urbar gemachten Heimat die sumpfigen Stellen immer mehr verschwinden und daß unserm Rohrsänger der dichte Wald der Getreidehalme ebenso lieb ist und ihm ebenso paßt, wie das Dickicht des Rohrwaldes oder das Gewirr der Weiden an Flußufern oder sonstigen feuchten Orten. Hier wie dort findet er leicht seine aus Kerbtieren bestehende Nahrung in der warmen Jahreszeit, während welcher er bei uns weilt[8]. Mit Rücksicht auf diesen Wechsel seines Aufenthaltsortes hat KLEINSCHMIDT schon vor zwei Jahrzehnten vorgeschlagen, man solle den Sumpfrohrsänger besser „Getreidesänger" oder „Feldnachtigall" nennen[9].

---

[1] Ebenda. 62. Jahrg. (1914.) S. 399.

[2] Ebenda. 64. Jahrg. (1916.) S. 473.

[3] Ebenda. 41. Jahrg. (1893.) S. 150.

[4] Ebenda. 58. Jahrg. (1910.) S. 514.

[5] Ebenda. 64. Jahrg. (1916.) S. 609.

[6] Ebenda. 36. Jahrg. (1888.) S. 115.

[7] Die früher lebhaft umstrittene Frage, ob sich eine besondere „Getreide-" oder „Gartenform" des *Acrocephalus palustris* im Laufe der Zeit herausgebildet habe, ist von O. Kleinschmidt schon vor zwanzig Jahren überzeugend verneint worden. Er hat dargetan, daß Naumann's *Calamoherpe fruticola* zum Formenkreis *Acrocephalus streperus* Vieill. (Teichrohrsänger) gehört (Journ. f. Ornithol. 51. Jahrg. [1903.] S. 488 ff.

[8] Der Aufenthalt des Sumpfrohrsängers bei uns dauert von Mitte Mai oder dem letzten Drittel dieses Monats bis in den September. Nach E. Hartert überwintert er im tropischen Afrika, südlich bis Natal. (Die Vögel der paläarktischen Fauna. Bd. I. S. 563.)

[9] Journ. f. Ornithol. 51. Jahrg. (1903.) S. 486.

Offenbar ist aber in Württemberg wie auch anderwärts nicht nur eine Veränderung des Brut- und Aufenthaltsortes bei unserm Vogel eingetreten, sondern er ist auch in den letzten Jahrzehnten sehr viel häufiger geworden, als er es früher war. Sicher ist, daß er in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts in Württemberg selten war. Brutvogel war er aber, wie oben ausgeführt, schon damals, doch nur vereinzelt an Flußläufen oder sonstigen feuchten Stellen. Er kam in jener Zeit offenbar in ganz Deutschland nur spärlich vor. Es ist bezeichnend, was CHRISTIAN LUDWIG BREHM über ihn schreibt: „Er ist häufig am Po, an der unteren Donau und einzeln in manchen buschreichen, mit Wasser durchschnittenen Gegenden Deutschlands, hält sich nicht im Schilfe, sondern in dichtem Gebüsche und Hanfe auf[1].“ Und im Jahr 1832 bezeichnet ihn derselbe Forscher ausdrücklich als einen „in den meisten Gegenden unseres Vaterlandes seltenen Vogel“[2]. Nach K. TH. LIEBE wanderte der Sumpfrohrsänger um 1852 im Sprottetal in Thüringen[3], ein Jahrzehnt später nach Dr. FR. WESTHOFF in Westfalen, im Jahre 1868 in der Gegend von Paderborn ein[4].

Sicher ist weiter, daß der Sumpfrohrsänger bei uns in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts und darüber hinaus in den folgenden Jahrzehnten nicht in Getreidefeldern gebrütet hat. Wäre dies der Fall gewesen, so wäre es den Vogelkundigen jener Zeit (v. KÖNIG-WARTHAUSEN, HEUGLIN, WEPFER, KRAUSS) nicht unbekannt geblieben. In der großen Sammlung des erstgenannten dieser Ornithologen befindet sich, wie mir dessen Sohn Freiherr FRITZ V. KÖNIG-WARTHAUSEN mitteilte, kein Ei und kein Nest des Sumpfrohrsängers aus Württemberg. Erst gegen Ende des vorigen und noch mehr mit Beginn des 20. Jahrhunderts ist der Sumpfrohrsänger häufiger in Württemberg aufgetreten und in die Getreidefelder übergesiedelt. Er ist seitdem an nicht wenig Orten ein z. T. sogar ziemlich häufiger Brutvogel geworden, der da und dort sich besonderer volkstümlicher Namen erfreut. Es ist anzunehmen, daß seine weitere Ausdehnung noch nicht abgeschlossen ist. Er wird in unsrer Kultursteppe überall sich heimisch fühlen, wo ein dichtes Pflanzengewirr vorhanden ist; mag dies nun aus einer wildwachsenden Pflanzengemeinschaft (wie Weidengebüsch, Brennesseln, Brombeeren, Winden u. ä.) oder aus dichten Beständen von Kulturpflanzen (wie Getreide-, Hanf-,

---

[1] Lehrbuch der Naturgeschichte aller europäischen Vögel. Jena 1823. S. 356.

[2] Handbuch für den Liebhaber der Stuben-, Haus- und aller der Zähmung werten Vögel. Ilmenau 1832. S. 32.

[3] Journ. f. Ornith. 26. Jahrg. (1878.) S. 10.

[4] Ebenda. 37. Jahrg. (1889.) S. 219.

Bohnen-, Repsfelder u. a.) bestehen. Da aber in unsrem Lande die letzteren Pflanzenbestände, insbesondere die Getreidefelder, die wildwachsenden Pflanzengemeinschaften überwiegen, so wird unser Vogel am häufigsten in diesen Kulturpflanzendickichten, insbesondere in Getreidefeldern, zu finden sein.

Da der „Getreidesänger“ zu unsern allerbesten Sängern gehört und keinerlei Schaden stiftet, muß ihm auch ausgedehnter Schutz zuteil werden. Wenn man aber die Vögel schützen will, muß man sie zuvor recht kennen. Mögen diese Zeilen hiezu in ihrem Teile beitragen!

Ein tektonisches Problem aus Württemberg.

Von Dr. rer. nat. **Hans Beißwenger** in Wangen i. A.

Im Anschluß an eine Arbeit, welche ich der naturwissenschaftlichen Fakultät zu Tübingen zwecks Promotion vorlegte, habe ich in den Jahren 1910—1914 die Schichten des mittleren und unteren Doggers von der Rottweiler Gegend bis Eckwälden—Boll, so eingehend es das weite Gebiet zuließ, untersucht und versucht, die einzelnen Bänke zu verfolgen in ihrem auffallenden Wechsel. Während ich mich im Anfang nur stratigraphisch mit jenen Schichten beschäftigte, veranlaßten mich bald gewisse Erscheinungen, auch auf die Höhenlage, in der dieselben auftreten, näher zu achten.

Leider ist das ziemlich umfangreiche Zahlenmaterial, das ich darüber sammelte, während des Weltkriegs verloren gegangen, so daß ich zunächst Bedenken trug, auf jene Resultate nochmals zurückzukommen.

Der liebenswürdigen Aufmunterung von seiten Herrn Prof. Dr. Hennig's in Tübingen habe ich es zu verdanken, daß ich mich aufs neue mit einer Frage beschäftigte, welche mir in den langen Jahren etwas fremd geworden war. Von einer nochmaligen Untersuchung der Schichten konnte unter den augenblicklichen Zeitverhältnissen keine Rede sein, ich mußte mich deshalb häufig auf das Gedächtnis bei den Angaben verlassen, doch glaube ich, daß die in dieser Arbeit vorkommenden Zahlen nur gelegentlich und nur unbedeutend von der Wirklichkeit abweichen. Auch führe ich zur Kontrolle, so oft die Atlasblätter 1 : 50 000 einen Anhaltspunkt geben, dieselben an. Außerdem benützte ich für das öst-

liche Gebiet die Arbeit über den Dogger $\alpha-\gamma$ zwischen Neidlingen und Weilerstoffel von Herrn Dr. Gropper, der mir dieselbe in liebenswürdigster Weise zur Verfügung stellte.

Für tektonische Arbeiten, welche ein so weites Gebiet umspannen wollen, eignen sich selbstverständlich nur Horizonte, welche häufig anstehen, leicht zu identifizieren sind und eine große Verbreitung haben. Deshalb habe ich von der Grenze Lias-Dogger abgesehen. Ebenso von der Grenze α/β der *Opalinus*-Tone zu den *Murchisonae*-Schichten, da der Streit, ob die Wasserfallbänke von Zillhausen die Grenze bilden und wo sie andernfalls anzusetzen ist, bis heute noch nicht beendet ist. Auch die Grenze β/γ erwies sich als ungeeignet, da die *Sowerbyi*-Bank nur sehr selten zu finden ist.

Dagegen haben wir in den Blauen Kalken (Zone des *Ammonites Sauzei*) einen ganz ausgezeichneten Horizont, da er meistens von harten Kalken gebildet wird, die entlang der Alb in vielen alten und neuen Steinbrüchen aufgeschlossen sind und im Gebiet Owen—Zollern häufig ein weithin sichtbares Plateau bilden. Diese Kalke waren es denn auch, welche ich zu der vorliegenden Arbeit wählte und an deren Höhenlage ich versuchen werde, auf die oben erwähnten tektonischen Erscheinungen einzugehen.

Noch vor wenigen Jahrzehnten glaubte man, daß die Schichten des Braunen Jura nur selten von Verwerfungen durchsetzt würden. Auch Regelmann in seiner vorzüglichen geologischen Karte von Württemberg und Baden gibt wohl solche aus dem Liasvorlande der Alb an, aber keine einzige innerhalb des Gebiets, welches der Dogger einnimmt.

In der Zwischenzeit ist eine ganze Reihe von Arbeiten erschienen, welche auch auf diesem Raum Störungen nachweisen, die für die Verhältnisse von Württemberg bedeutend zu nennen sind. Es erhebt sich die Frage, ob diese Störungen nicht vielleicht auf ein weiteres, höherstehendes Gesetz hinweisen, das uns über gewisse Seiten des Aufbaus der Alb neue Schlüsse erlaubt.

Beginnen wir am Fürstenberg, so liegt:

Fürstenberg[1]. Blaue Kalke od. Ostreenbänke	806 m
Hausen ob Verena γ[2].	807 „
Wattenberg[3]. Braun Jura β . .	742.5 „
Grent γ[4]	860—870 „
Hirnwiesen γ[4]	860—865 m
Straße Wilfingen—Gosheim γ[4] .	854 „
Westlich Deilingen γ[4] . .	830—835 „
Deilingen γ[4]	825 „
Nördlich Hausen γ[4]	779 „

[1] Regelmann, Geol. Übersichtskarte von Württemberg und Baden.
[2] Geol. Karte 1:50 000. Bl. Tuttlingen.
[3] Geol. Karte 1:50 000. Bl. Spaichingen.
[4] Geol. Karte 1:50 000. Bl. Balingen.

doch erkennt man ohne weiteres, daß die Lage der Blauen Kalke zwischen 524 m und 588 m schwanken würde.

Überblicken wir noch einmal die ganze Zahlenreihe, so zeigt sich, daß die Blauen Kalke sich von der Rottweiler Gegend bis Gönningen von ca. 860 m auf 510 m senken. Es ist zunächst für uns gleichgültig, ob dies lediglich auf einem geringen Einfallen gegen NO oder auf Verwerfungen und Flexuren beruht.

Besonders starke Höhendifferenzen zeigen sich zwischen Lochen und Schalksburg, im Starzeltal und zwischen Öschingen—Gönningen. Letztere beträgt 70 m und ist besonders deshalb interessant, weil östlich dieser Störung die vulkanischen Erscheinungen einsetzen.

Weiterhin ziehen die Schichten nur von kleineren Verwerfungen durchsetzt in ziemlich konstanter Höhenlage durch bis Metzingen, wo noch einmal stärkere Störungen (namentlich die Jusi-Spalte von Dr. Vosseler) einsetzen, wodurch die Scholle zwischen Kohlberg—Owen am tiefsten abgesunken ist. Der Höhenunterschied gegen Rottweil beträgt hier 420 m.

Östlich von Owen treten die Blauen Kalke wieder in höherer Lage auf (Verwerfungen), so daß sie sich bei Boll—Gruibingen in einer Höhe von 580 m zeigen. Hier beträgt der Abbruch gegen das Vulkangebiet also nur 130—140 m und findet zudem noch großenteils innerhalb desselben statt. Allerdings finden wir bei Gingen, Kuchen und Donzdorf wieder verhältnismäßig niedrige Höhenzahlen für die Blauen Kalke. Zweifellos hängt das damit zusammen, daß das Filstal so tief in die Alb einschneidet. Dieselben Schichten liegen am Rechberg 585 m hoch. Hier ist nach Dr. Gropper sehr schön auch das Einfallen gegen SW zu beobachten, eine Erscheinung, welche in diesem Zusammenhang die größte Bedeutung hat. Sie zeigt sich übrigens am westlichen Rande des Vulkangebiets südlich von Gomaringen ebenfalls, selbstverständlich senken sich aber hier die Schichten gegen NO.

Abgesehen vom Filstal und der Aalener und Lauchinger Gegend scheinen die Blauen Kalke östlich vom Vulkangebiet in einer Höhe von 550—580 m ziemlich beständig durchzuziehen.

Interessant ist, daß die oben erwähnten stärkeren Störungen auch sonst noch von Bedeutung sind. So fällt die Störung im Eyachtal zusammen mit einer Erdbebenlinie, diejenige im Gebiet zwischen Talheim—Gönningen stellt vielleicht die Verlängerung der Bebenhausener oder Schönbuch-Spalte und diejenige um Metzingen die Fortsetzung der Waldenbuchspalte dar, die Regelmann auf seiner geologischen Karte von Württemberg etc. angibt.

Gingen γ[1] . . . . 476,0 m
Kuchen γ[2] . . . . 480,3 „
Nordwestlich Ramsberg infolge starken Fallens nach SO[3] 546—530 „
Scharfenhof γ[3] . . . . 504 „
Donzdorf γ[3] . . . . 488 „
Bärenhöfle bei Salach γ[3] . . . 543 „
Staufeneck γ[3] . . . . 548 „

Hasenhof γ[3] . . . . 556 m
Reichenbach γ[3] . . . . 550 „
Röte γ[3] . . . . 565 „
Winzingen γ[3] . . . . 589 „
Hof Ödengehren südl. Rechberg[3] 575 „
Rechberg γ[3] . . . . 585 „
Fällt gegen SW bis auf . . . 565 „
Stuifen γ[3] . . . . 553 „

Weiter gegen Osten bin ich vollständig auf die Zahlen in den Blättern 1 : 50 000 angewiesen. γ tritt hier gegen β und δ außerordentlich zurück, so daß die Höhenangaben meist auf dem β-Plateau stehen, z. T. auch auf δ. Trotzdem kann man sich über die Lage von γ ein ungefähres Bild machen, da in den zugehörigen Beschreibungen die Mächtigkeiten von γ und δ angegeben sind.

Abgesehen von der Aalener Gegend, wo die Grenze γ/δ anscheinend in einer Höhe von 480—490 m vorkommt, liegt sie auch hier, wie die folgenden Zahlen beweisen, überall höher als 500 m.

Bei Weiler δ[4] . . . . 565 m
Zwischen Essingen u. Lauter δ[4] 559,5 „
Zwischen Aalen—Essingen δ[4] . 494,7 „
u. 495,5 „

Aalener Gegend[4] . . . 506,8 u. 494,7 m
Röthardt bei Wasseralfingen δ[4] 556,8 „
Oberalfingen δ[4] . . . . 572,0 „
Baiershofen δ[4] . . . . 525 „

δ ist auf Blatt Aalen bei Altenhofen in einer Höhe von 569,1 m. Braun Jura β bei

Essingen β[4] . . . . 529,3 m
Lautern β[4] . . . . 527 „

Heubach β[4] . . . . 556 m
Ginegerhof β[4] . . . . 529 „

Auf Blatt Bopfingen 1 : 50 000 finden sich folgende Angaben:

Jagstheim β[5] . . . . 538,6 m
Osterholz β[5] . . . . 525,0 „
Jägerhaus β[5] . . . . 532,6 „
Östlich Röttingen β[5] . . . . . 566,9 „
Westlich Baldern am Mailänder Holz δ[5] . . . . 603 „

Kühlhöfe δ[5] . . . . 597,2 m
Freudenhofen β[5] . . . . 543,3 „
Hettelsberg . . . . 538,7 „
Südlich Hettelsberg . . . . . 518,7 „
Bei Ruithal nördl. Wasserhofen 538,4 „
Nordwestl. Schönberg . . . . 558,5 „

Nimmt man γ zu 5—6 m, δ zu 15 m Mächtigkeit, so erhält man aus diesen Angaben ungefähr die Höhe von den Blauen Kalken. Selbstverständlich können uns diese Zahlen nur ein ungefähres Bild liefern, da die Zahlen selten an der Grenze β/γ oder δ/ε eingetragen sein werden.

---

[1] Geol. Übersichtskarte von Württemberg 1: 50 000. Bl. Göppingen.

[2] Waagen gibt die Grenze β/γ bei 489 m an. Da γ in dieser Gegend mit einer Mächtigkeit von 16 m auftritt, ergibt sich die obige Zahl für γ/δ.

[3] Dr. Gropper, l. c.

[4] Geol. Karte von Württemberg 1: 50 000. Bl. Aalen.

[5] Geol. Karte von Württemberg 1: 50 000. Blatt Bopfingen.

doch erkennt man ohne weiteres, daß die Lage der Blauen Kalke zwischen 524 m und 588 m schwanken würde.

Überblicken wir noch einmal die ganze Zahlenreihe, so zeigt sich, daß die Blauen Kalke sich von der Rottweiler Gegend bis Gönningen von ca. 860 m auf 510 m senken. Es ist zunächst für uns gleichgültig, ob dies lediglich auf einem geringen Einfallen gegen NO oder auf Verwerfungen und Flexuren beruht.

Besonders starke Höhendifferenzen zeigen sich zwischen Lochen und Schalksburg, im Starzeltal und zwischen Öschingen—Gönningen. Letztere beträgt 70 m und ist besonders deshalb interessant, weil östlich dieser Störung die vulkanischen Erscheinungen einsetzen.

Weiterhin ziehen die Schichten nur von kleineren Verwerfungen durchsetzt in ziemlich konstanter Höhenlage durch bis Metzingen, wo noch einmal stärkere Störungen (namentlich die Jusi-Spalte von Dr. Vosseler) einsetzen, wodurch die Scholle zwischen Kohlberg—Owen am tiefsten abgesunken ist. Der Höhenunterschied gegen Rottweil beträgt hier 420 m.

Östlich von Owen treten die Blauen Kalke wieder in höherer Lage auf (Verwerfungen), so daß sie sich bei Boll—Gruibingen in einer Höhe von 580 m zeigen. Hier beträgt der Abbruch gegen das Vulkangebiet also nur 130—140 m und findet zudem noch großenteils innerhalb desselben statt. Allerdings finden wir bei Gingen, Kuchen und Donzdorf wieder verhältnismäßig niedrige Höhenzahlen für die Blauen Kalke. Zweifellos hängt das damit zusammen, daß das Filstal so tief in die Alb einschneidet. Dieselben Schichten liegen am Rechberg 585 m hoch. Hier ist nach Dr. Gropper sehr schön auch das Einfallen gegen SW zu beobachten, eine Erscheinung, welche in diesem Zusammenhang die größte Bedeutung hat. Sie zeigt sich übrigens am westlichen Rande des Vulkangebiets südlich von Gomaringen ebenfalls, selbstverständlich senken sich aber hier die Schichten gegen NO.

Abgesehen vom Filstal und der Aalener und Lauchinger Gegend scheinen die Blauen Kalke östlich vom Vulkangebiet in einer Höhe von 550—580 m ziemlich beständig durchzuziehen.

Interessant ist, daß die oben erwähnten stärkeren Störungen auch sonst noch von Bedeutung sind. So fällt die Störung im Eyachtal zusammen mit einer Erdbebenlinie, diejenige im Gebiet zwischen Talheim—Gönningen stellt vielleicht die Verlängerung der Bebenhausener oder Schönbuch-Spalte und diejenige um Metzingen die Fortsetzung der Waldenbuchspalte dar, die Regelmann auf seiner geologischen Karte von Württemberg etc. angibt.

Mehrere Störungen (Teck, Weilheim) scheinen auch auf die Kirchheimer Bucht von NO zuzulaufen und bedingen wohl ihre auffallende Erscheinung und Bedeutung für die Tuffvorkommen. Von besonderer Wichtigkeit ist dabei, daß hier im Gegensatz zu den Gebieten weiter im Westen, wo dieselben sehr zurücktreten, Verwerfungen auftreten, deren westlicher Flügel abgesunken ist. Das legt den Schluß nahe, daß sie in Verbindung stehen zu der Plochinger Spalte, welche den Lauf des Neckars so bedeutungsvoll beeinflußt. Während von Rottweil bis in die Owener Gegend, wie wir gesehen haben, die Schichten im allgemeinen gestaffelt gegen Osten abbrechen, so daß nach Zurückdrängung des Albtraufs über die Neckarlinie ein sich bildender Fluß, der nunmehr das Vorland der Alb zu entwässern hatte, am natürlichsten die nordöstliche Richtung einschlug, mußte sich das plötzlich ändern, als der Fluß auf tektonische Störungen stieß, deren westlicher Flügel abgesunken war. Das Wasser schlug ihnen entlang eine nordwestliche Richtung ein. Erst als es über Cannstatt hinaus war, konnte es dieselbe wieder verlassen und die Verwerfung durchsetzen, weil ihm hier durch die Entstehung der Stuttgarter Spalten das Überschreiten der Plochinger Spalte erleichtert wurde.

Wenden wir uns wieder zu der Betrachtung des Vulkangebiets, so zeigt sich uns, daß die Tuffvorkommen im Westen in der Gönninger Gegend beginnen, also östlich jener Zone, in der die Blauen Kalke von 739 m (R. Affenschmalz) auf 510 m sinken. Im Osten findet man Tuffe noch bei Eckwälden. Hier haben die Blauen Kalke bereits wieder eine Höhe von 574 m. Sie liegen daher 130 m höher als zwischen Kohlberg—Owen, dem Mittelpunkt des Vulkangebiets (geringer Betrag der geothermischen Tiefenstufe) und ziehen in etwa gleicher Höhe weiter bis gegen Fuchseck. Das Vulkangebiet, das gegen Westen ziemlich scharf abgegrenzt ist, ist dies also nicht gegen Osten. Hier greift vielmehr die vulkanische Tätigkeit noch über seinen tektonischen Rand hinaus.

Trotzdem bin ich überzeugt, daß die besprochenen tektonischen Erscheinungen und die vulkanische Tätigkeit in einem gewissen Zusammenhang stehen. Auf jeden Fall steht fest, daß das Land staffelförmig von Westen und von Osten in vielen kleinen Schollen gegen das Zentrum der vulkanischen Tätigkeit abbricht. Zugleich senkt es sich auch von Norden und Nordosten gegen dasselbe, so daß die Schichten im Mittelpunkt des Vulkangebiets in ungewöhnlich tiefer Lage auftreten.

Das Spaltensystem, welches an den westlichen und östlichen Rändern diesen Abbruch bedingt, steht wohl in Beziehung zu den langen Verwerfungslinien, welche Regelmann auf seiner Karte angibt und weit

nach Nordosten verfolgte. Damit wäre eine gewisse Beziehung gewonnen zwischen dem Auftreten des Vulkanismus und dem tektonischen und hydrographischen Bau unseres ganzen Landes. Das Vulkangebiet fiele in den breiten staffelförmigen Grabenbruch, welcher von Nordosten auf dasselbe zuzieht.

Ähnliche Verhältnisse scheinen auch im Hegau vorzuliegen. Der südliche Rand dieses Grabens wird allem Anschein nach von der Randenspalte gebildet, die REGELMANN bis an die Mündung der Biber verfolgte, während sie weiterhin durch den jüngeren Moränenschotter bedeckt ist. Gegen Norden wäre der Graben begrenzt von den Verwerfungen zwischen Geisingen und Lupfen und ihren Verlängerungen, welche mir die wenigen vorgefundenen Zahlen wahrscheinlich machen.

Allerdings fand ich bis heute keine Gelegenheit, diese Verhältnisse an Ort und Stelle zu untersuchen, doch hoffe ich dies im Laufe des nächsten Sommers nachholen zu können. Man hätte dann auch hier wie bei dem württembergischen Vulkangebiet einen verhältnismäßig nicht tiefen Grabenbruch. Während aber jener mit seinem nordwestlichen Ende auf Pforzheim, Karlsruhe weist, würde dieser einerseits auf den Kaiserstuhl, andererseits auf den Bodensee deuten. Damit würden auch für die Frage nach der Entstehung des Schwäbischen Meeres neue Perspektiven geöffnet und zugleich die Donauversickerung oberhalb Tuttlingens entlang diesen Klüften verständlicher.

Kalkliebende Pflanzen in Oberschwaben.

Von **Karl Bertsch** in Ravensburg.

Mit 1 Kartenskizze.

Wenn wir die Standortsverzeichnisse unserer Florenwerke durchgehen, bekommen wir den Eindruck, als wären die interessanteren Pflanzen Oberschwabens regellos über das Gebiet zerstreut. Überall scheint der Zufall die entscheidende Rolle in ihrem Vorkommen gespielt zu haben. Wenn wir aber botanisierend das Land durchwandern, mehren sich die Fundorte. Bald schärft sich unser Blick dafür, wo wir mit Aussicht auf Erfolg nach den einzelnen Arten suchen dürfen, und endlich schließen sich die Fundorte zu ganz bestimmten Linien und Gebieten zusammen.

Als beherrschend erweisen sich dabei die Randlagen der Gletscher des Eiszeitalters. In mehreren Arbeiten habe ich mich während der letzten Jahre bemüht, ihren Einfluß immer schärfer herauszuarbeiten[1].

Aber neben diesen alten Grenzen heben sich auch jüngere Verbreitungslinien im Gebiete ab. Ein ganz auffallendes Beispiel solcher Art bietet die weiße Segge, *Carex alba*, deren Gebiet ich im Jahrgang 1918 dieser Jahreshefte dargestellt habe. Noch mußte ich mich dort mit der Wiedergabe der geographischen Beobachtungstatsache begnügen. An dem einen Beispiel war die Ursache der merkwürdigen Verbreitung nicht zu erkennen. Seither habe ich die Untersuchung auf eine größere Anzahl von Arten ausgedehnt. Dabei zeigte sich, daß der chemischen Beschaffenheit des Untergrundes eine ganz beträchtliche Einwirkung auf die Zusammensetzung der oberschwäbischen Pflanzendecke zukommt. Zunächst erhebt sich die Frage: Wie haben sich nach Abschluß der Eiszeit die Bodenverhältnisse Oberschwabens gestaltet?

Nach dem Rückzug der Gletscher des Eiszeitalters deckte Geschiebemergel der Grundmoräne fast das ganze oberschwäbische Land. Aus allen Korngrößen setzt er sich zusammen, vom gewaltigen Block bis zum kleinen Sandkörnchen und dem feinsten Tonteilchen. Fast jeder Brocken gehört einer andern Gesteinsart an. Gneise von der Silvretta liegen neben Juragesteinen von Rhätikon, Granite vom Julier und Albula neben Triaskalken und Dolomiten vom Montafon und von Arosa, Amphibolschiefer von der Rothornkette neben Schrattenkalken vom Säntis, Verrucano von Ilanz und Davos neben Kreide aus dem Bregenzerwald, Serpentin vom Urdental und Diorite vom Schwarzhorn neben den Nummulitenkalken der Dornbirner Berge. Ein Boden von höchstem Nährstoffgehalt ist entstanden. Zum Kalk der Trias- und Juraformation gesellt sich das Kali der Glimmer- und Feldspatgesteine. Vor allem zeichnet ihn ein außerordentlicher Kalkreichtum aus. Fast ein Fünftel seiner Masse (20,1 %)[2] nimmt der Kalk ein, und beinahe die ganze Menge desselben ist in verdünnter Salzsäure löslich (19,1 %).

---

[1] Pflanzengeographische Untersuchungen aus Oberschwaben. Jahreshefte. 1918. — Die Kreuzotter in Württemberg. Aus der Natur. 1918. — Das Birkhuhn in Oberschwaben. Ornithologische Monatsberichte. 1918. — Der Wechselsteinbrech als Glazialrelikt. Aus der Natur. 1920. — Die Hochmoorverbreitung in Schwaben und den angrenzenden Gebieten. Aus der Heimat. 1920. — Ein Schmetterling als Glazialrelikt. Entomologische Mitteilungen. 1921. — Der Einfluß der Würmvergletscherung auf die Verbreitung der Hochmoorpflanzen im deutschen Alpenvorland. Mitteilungen der Bayer. Bot. Gesellschaft. 1921.

[2] Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte des Königreichs Württemberg. Blatt Neukirch und Friedrichshafen—Oberteuringen. 1915.

Seit dem Zurückweichen des Gletschers sind diese Geschiebemergel dem Einfluß des Regens preisgegeben. Bei leichten Niederschlägen wird fast jeder Tropfen von dem lockeren Kiese aufgesogen, und nur bei starken Regengüssen oder auffälliger Neigung fließt ein Teil des Wassers an der Oberfläche ab. In dem lockeren Kies aber sickert das Wasser nach unten. Jeder Tropfen löst im Boden eine geringe Menge mineralischer Stoffe, besonders Salze, auf und nimmt sie mit in die Tiefe. Wenn er auf diesem Wege nicht von einer Pflanze aufgesogen wird, tritt er in einer Quelle wieder zutage und trägt seine Nährsalze in einen Fluß, der sie in seinem Überschwemmungsgebiet ablagert oder dem Meere zuführt.

Zuerst beginnt diese Lösung in den obersten Schichten des Bodens. Allmählich setzt sie sich immer weiter in die tieferen Schichten hinein fort. Darum ist heute die ganze obere Decke des Geschiebemergels verwittert. Seine Kohlensäure ist vollständig verschwunden und der Kalkgehalt ist auf ein Vierzigstel gesunken. Dieser Rest aber hat schwerlösliche Verbindungen eingegangen. Nur noch ein Fünftel seiner jetzigen Menge ist in Salzsäure löslich, also nur noch der zweihundertste Teil vom Gewichte des Bodens (0,48 %). Aus dem Geschiebemergel ist durch Entkalkung der Geschiebelehm hervorgegangen.

Die entstandene Verwitterungsschicht geht um so tiefer, je größer die Regenmenge einer Gegend, je durchlässiger das Bodenmaterial und je höher das Alter der Schichte ist. In der Nähe des Bodensees ist sie darum am geringsten. Hier ist die jährliche Niederschlagsmenge geringer und die Zahl der Jahre seit dem Rückzug des Gletschers am kleinsten. Nur eine kleine Wassermenge hat hier die obere Bodenschicht durchflossen. Darum beträgt auch die ausgelaugte Verwitterungsschicht im Durchschnitt nur 0,6—1,0 m. Vom Bodensee aus nimmt sie an Dicke zu, je weiter wir nach Norden und Osten kommen. Schon auf den Terrassen von Wangen erreicht sie 1,5—2,0 m Tiefe. Dort ist die jährliche Niederschlagsmenge um ein Drittel größer und die Zahl der Einwirkungsjahre ist ganz beträchtlich gestiegen. Weiter gegen Isny hinauf vergrößern sich beide Faktoren immer mehr, der auflösende Wasserstrom wächst immer stärker an, die Auslaugung dringt immer tiefer hinab.

Zahlen mögen diese Verhältnisse zur Darstellung bringen. Für die glazialen Zeiträume verwenden wir dabei die Ziffern, welche Penck und Brückner in ihrem Werk „Die Alpen im Eiszeitalter" angeben, und da nach dem gleichen Werke die Niederschläge des Eiszeitalters sich in den Grenzen der heutigen halten, so seien für die jährlichen Niederschlagsmengen die Regenhöhen angenommen, die das Deutsche Meteorologische

Jahrbuch für 1904 von Friedrichshafen und Isny angibt. Seit dem letzten Rückzugsstadium der Würmvergletscherung, das noch in die Gegend von Nonnenhorn reichte, sollen etwa 7000 Jahre verstrichen sein, seit dem drittletzten rund 20 000. Für die Bodenseegegend ergibt sich also eine durchfließende Wassersäule von 7000 . 1040 mm = 7,28 km, für die Gegend von Isny von 20 000 . 1420 mm = 28,4 km (Altshausen: 20 000 . 776 mm = 15,52 km).

Es entstand über dem ganzen oberschwäbischen Moränenland eine Bodendecke, in welcher der Kalk fast verschwunden und die Kieselsäure von 48,8 auf 73,8 % angereichert ist. Der eiszeitliche Kalkboden hat sich in Kieselboden verwandelt. Ganz wesentlich beschleunigt wurde dieser Vorgang durch die um die Mitte des vorigen Jahrhunderts einsetzende Änderung der Forstwirtschaft, die zu großen Kahlhieben und daraus hervorgehenden reinen Fichtenpflanzungen überging. Zur Entkalkung kam eine allgemeine Bodenverschlechterung, die vielen Pflanzen den Kampf ums Dasein erschwerten.

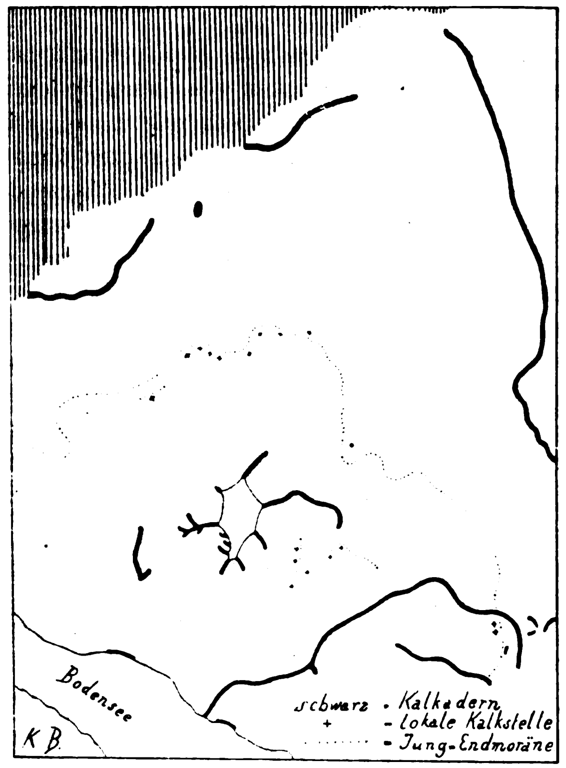
Nur an den Steilhängen und stark erodierten Bergflanken, wo die Abtragung durch Wind und Wasser mit der Verwitterung gleichen Schritt hielt, tritt auch heute noch der Geschiebemergel zutage, und auch an jenen Stellen, wo die Flüsse die glaziale Decke völlig durchsägt und die darunterliegende Molasse freigelegt haben, stehen oft miocäne Tonmergel an, die bei der Prüfung durch Salzsäure einen reichlichen Kalkgehalt verraten.

Der größte Teil des aus der Moränendecke ausgelaugten Kalkes aber gelangt in die Bäche und Flüsse und wird in dem feinsandigen Schlick auf den Böden der Talauen niedergeschlagen, die sich besonders im Unterlauf der größeren Flüsse ausbilden. Es entsteht hier zuletzt eine kalkreiche Oberflächenschicht, die besonders auffällig auf den Auen des unteren Argentales ausgebildet ist.

An größeren Hängen trifft das kalkhaltige Sickerwasser bisweilen auf eine undurchlässige Schichte. Dann tritt es auf breiter Fläche wie aus einem feinen Seiher aus und erzeugt Gehängemoore. Sobald es aus dem Boden hervorkommt, scheidet sich der Kalk aus, der in der Form von doppeltkohlensaurem Kalk in dem leicht kohlensäurehaltigen Wasser gelöst war. Es entsteht Kalktuff. Nur selten bilden die entstandenen Tufflager eine solche Mächtigkeit, daß sie zum Abbau in Steinbrüchen geführt haben. Weit zahlreicher sind dünne Kalktuffschichten, die den ganzen Hang mit einer grusig-lockeren, oft sandartig mürben Masse überkrusten. Bisweilen hat das Wasser im Lauf der Zeit seinen Abfluß geändert und die Tuffstellen trockengelegt.

Wenn kalkbeladenes Wasser dagegen Schotter durchdringt, wird der ausgeschiedene Kalk zum festen Zement, der die einzelnen Steine verkittet und Nagelfluhbänke erzeugt. Die Kalktuffbildungen herrschen im Gebiet der Jungmoräne vor, während die Nagelfluhbildungen fast die einzigen Kalkstellen der Rißmoräne darstellen.

Die günstigste Gelegenheit für solche Bildungen bieten die Flußtäler. Kalktuffstellen und Nagelfluhbildungen verschmelzen hier mit den



Kalkpflanzen in Oberschwaben.

Streifen frischen Geschiebemergels zu geschlossenen Kalkadern, die das ganze Moränenland durchziehen. Doch auch die Endmoränen geben Anlaß zu solchen Bildungen.

Ganz isoliert erscheint der Gebirgsstock des Bussen, dessen tertiäre Süßwasserkalke frei aus der Altmoräne emporragen.

Aus dem Kalkmassiv der Alb aber hat die Donau Jurageschiebe und Juragerölle mitgerissen und damit ihr Tal überschüttet. Es entstanden Kalkkiesfluren, die den Fluß weithin begleiten. Allmählich

werden sie kleiner, und endlich verschwinden sie gänzlich. Es sind zwei Kalkzungen entstanden, welche aus dem Jurablock der Alb hervorragen.

In ähnlicher Weise hat auch die Iller ihre Talsohle mit Geröll aus den Kalkalpen überschüttet.

Die oberschwäbischen Kalkstellen zerfallen demnach in neun Gruppen: 1. das Argental, 2. die Tobel um den Ravensburger Glazialsee, 3. der Rotachtobel, 4. der Steilrand am Bodensee, 5. die Tobel der Voralpenausläufer, 6. die Kalkstellen der Endmoränen, 7. das Illertal, 8. das Donautal und 9. der Bussen.

Kräuter und Stauden mit ihren nicht allzu tief dringenden Wurzeln gerieten allmählich in die Abhängigkeit von diesen Bodenverhältnissen. Besonders kalkliebende Arten konnten sich zuletzt nur noch auf diesen Kalkadern und Kalkstellen halten. In dem ganzen übrigen Teil von Oberschwaben sind sie zugrunde gegangen. Für die Pflanzendecke unseres Gebietes sind sie darum von hervorragender Bedeutung geworden, und es verlohnt sich wohl, diese Kalkpflanzenadern genauer zu verfolgen und festzulegen.

Als kalkliebende Pflanzen werden hier diejenigen Arten angesprochen, die in der botanischen Literatur als solche ausdrücklich namhaft gemacht werden. Besonders die neueren Werke von ENGLER, BECK, DALLA TORRE, MAGNUS, BRIQUET u. a. wurden nach solchen Angaben durchsucht. Auch einige anderwärts unempfindliche Arten, die ich aber in Oberschwaben nur im Kalkgebiet angetroffen habe, wurden eingefügt. Dabei ergaben sich folgende Listen:

1. Ausgeprägte Kalkpflanzen, die in Oberschwaben dieses Kalkgebiet nirgends überschreiten:

Aspidium Robertianum, Biscutella laevigata, Buphthalmum salicifolium, Bupleurum falcatum, Carex sempervirens, Cerinthe alpina, Coronilla montana, Cotoneaster integerrima, Euphrasia salisburgensis, Evonymus latifolius, Gymnadenia odoratissima, Gypsophila repens, Hieracium staticifolium, Laserpitium latifolium, Linaria alpina, Moehringia muscosa, Ophrys fuciflora, O. muscifera, Orchis pallens, Petasites niveus, Pinguicula alpina, Poa cenisia, Rumex scutatus, Saxifraga mutata, Sesleria coerulea var. *calcarea, Scolopendrium vulgare, Sorbus aria, Staphylaea pinnata, Teucrium montanum, Valeriana montana, Veronica urticifolia, Viola collina, V. mirabilis* (zusammen 33 Arten).

2. Schwächere Kalkpflanzen, die sich in Oberschwaben ebenfalls genau an dieses Kalkgebiet halten:

Allium carinatum, Anthyllis alpestris, Aquilegia atrata, Carex alba, Cirsium acaule, Lathyrus niger, Libanotis montana, Orchis purpureus,

O. ustulatus, *Potentilla Gaudini*, *Saxifraga rotundifolia*, *Vincetoxicum officinale*; *Dentaria bulbifera*, *D. digitata* (2 Humuspflanzen) (zusammen 15 Arten).

3. Kalkliebende Pflanzen, welche die oberschwäbischen Kalkstellen mit ein paar Standorten überschreiten, trotzdem aber ihre Hauptverbreitung innerhalb der Kalklinien haben:

Anemone hepatica ($^{2}/_{12}$), *Anthericus ramosus* ($^{1}/_{5}$), *Aspidium lobatum* ($^{4}/_{18}$), *Asplenum viride* ($^{4}/_{20}$), *Bellidiastrum Michelii* ($^{1}/_{26}$), *Campanula cochleariifolia* (= *pusilla*) ($^{1}/_{6}$), *Carex ornithopoda* ($^{5}/_{35}$), *Centaurea montana* ($^{2}/_{8}$), *Convallaria majalis* ($^{4}/_{16}$), *Crepsis alpestris* ($^{1}/_{5}$), *Cypripedium calceolus* ($^{3}/_{24}$), *Cystopteris fragilis* ($^{3}/_{14}$), *Epipactis rubiginosa* ($^{2}/_{19}$), *Gentiana ciliata* ($^{3}/_{22}$), *Hippocrepis comosa* ($^{1}/_{26}$), *Lathyrus vernus* ($^{1}/_{9}$), *Lilium martagon* ($^{1}/_{13}$), *Lonicera alpigena* ($^{3}/_{17}$), *Muscari botryoides* ($^{1}/_{7}$), *Ophrys apifera* ($^{2}/_{6}$), *Orchis masculus* ($^{1}/_{13}$), *O. militaris* ($^{2}/_{31}$), *Rosa pendulina* (= *alpina*) ($^{2}/_{12}$), *Salvia glutinosa* ($^{1}/_{27}$), *Scilla bifolia* ($^{1}/_{7}$), *Sesleria coerulea* var. *uliginosa* ($^{1}/_{11}$), *Stachys recta* ($^{2}/_{24}$), *Teucrium botrys* ($^{2}/_{9}$), *T. chamaedrys* ($^{1}/_{10}$) (zusammen 29 Arten).

Um einen Überblick über die Verhältnisse dieser Pflanzen zu gewinnen, ist zunächst nötig, ein ausführliches Standortsverzeichnis aufzustellen. Die meisten der folgenden Angaben kenne ich aus eigener Anschauung. Diejenigen, welche von mir erstmals aufgefunden worden sind, werden durch ein Ausrufezeichen hervorgehoben. Die wenigen Vorkommnisse, die ich nicht selbst gesehen habe, werden durch Kleindruck und Angabe der Quelle kenntlich gemacht[1]. Die heutigen Teuerungsverhältnisse schlossen ihre Nachprüfung aus. *Carex alba* wurde weggelassen, da ihre Standorte schon in der früheren Arbeit zusammengestellt wurden.

I. Das Argental.

Argenmündung: *Allium car.! Convall. maj.! Epipac. rubig.! Ophrys fuc., Orchis mil.! O. ust.! Stachys recta, Teuc. bot.! T. cham., Viola coll.! V. mir.! Vincet. off.!* — **Oberdorf**: *Allium car.! Carex ornith.! Convall. maj.! Epipac. rubig.! Lathy. vernus! Ophrys fuc., Orchis mil.! O. ust.! Stachys recta! Teuc. cham., Viola mir.!* — **Betznau**: *Aspid. lob.! Cystopt. frag.! Evon. lat.! Ophrys fuc.! Orchis mil.! O. ust.! Staph. pinn. Veron. urt.! Viola mir.!* — **Apflau**: *Evon. lat.! Staph.*

[1] In der Liste bedeuten: Sch. M. 1834 = Schübler und v. Martens, Flora von Württemberg. 1834. — M. K. 1865 bez. M. K. 1882 = v. Martens und Kemmler, Flora von Württemberg und Hohenzollern. 2. Aufl. 1865 bez. 3. Aufl. 1882. — K. E. 1900 bez. 1913 = Kirchner und Eichler, Exkursionsflora von Württemberg und Hohenzollern. 1. Aufl. 1900 bez. 2. Aufl. 1913. — E. G. M. = Eichler, Gradmann, Meigen: Ergebnisse der pflanzengeographischen Durchforschung von Württemberg, Baden und Hohenzollern, 1905 ff. — Jh. = Diese Jahreshefte.

pinn.! Viola mir.! — **Wiesach**: *Anem. hep.! Allium car.! Carex ornith.! Convall. maj.! Gent. cil., Lathy. niger! L. vernus! Ophrys musc.! O. fuc.! Orchis masc.! O. mil.! O. ust.! Salvia glut.! Staph. pinn.! Veron. urt.! Viola mir.!* — **Laimnau**: *Anem. hep., Aquil. atr., Bellid. Mich.* (K. E. 1913), *Buphth. sal., Carex ornith.! Convall. maj.! Epipac. rubig.* (K. E. 1900), *Gent. cil.! Lathy. vernus, Lil. mart.! Ophrys fuc. O. musc.! O. ap.! Orchis masc.! O. mil.! O. ust., O. purp., O. pall.! Salvia glut.! Stachys recta* (K. E. 1913), *Veron. urt., Viola mir., Vincet. off.* — **Langnau**: *Aspid. Rob.! Aspl. vir.! Bellid. Mich.! Convall. maj.! Evong. lat.! Lonic. alpig.! Orchis mil.! O. purp.! O. ust.! Ophrys fuc.! Stachys recta* (K. E. 1913), *Staph. pinn.* — **Wellmutsweiler-Steinenbach**: *Carex ornith.! Convall. maj.! Ophrys fuc.! Orchis mil.! O. ust.! Staph. pinn.! Veron. urt.! Vincet. off.! Viola mir.!* — **Heggelbach**: *Carex ornith.! Evon. lat.! Lon. alpig.! Staph. pinn.! Veron. urt.! Viola mir.!* — **Summerau**: *Anem. hep.! Carex ornith.! Bellid. Mich.! Orchis masc.! O. purp.! Salvia glut.! Staph. pinn.! Veron. urt.! Vincet. off.! Viola mir.!* — **Flunau**: *Allium car.! Carex ornith.! Bellid. Mich.! Convall. maj.! Lon. alpig.! Orchis purp.! Salvia glut.! Staph. pinn.! Veron. urt.! Viola mir.!* — **Achberg**: *Aspid. lob.! A. Rob.! Bellid. Mich.! Evon. lat.! Lon. alpig.! Lil. mart.! Salvia glut.! Staph. pinn.! Veron. urt.! Viola mir.!* — **Regnitz**: *Evon. lat.! Lon. alpig.! Lil. mart.! Staph. pinn.! Veron. urt.!* — **Blumegg**: *Bellid. Mich.! Evon. lat.! Lil. mart.! Lon. alpig.! Orchis purp.! Staph. pinn. Veron. urt.! Viola mir.!* — **Pflegelberg-Engelitz**: *Bellid. Mich.! Carex ornith.! Veron. urt.* — **Schomburg**: *Aspid. lob.! Aquil. atr.! Cystopt. frag.! Bellid. Mich.! Orchis mil.! Viola mir.!* — **Hochburg**: *Veronica urticifolia!* — **Pfärrich**: *Carex ornith.! Evon. lat.! Lon. alpig.! Orchis mil.! O. ust.! Veron. urt.! Viola mir.!* — **Nieraz**: *Bellid. Mich.! Orchis mil.! O. ust.! Veron. urt.! Viola mir.!* — **Herfaz**: *Rosa alpina! Viola mir.!* — **Praßberg**: *Carex ornith., Veron. urt.* — **Ratzenried-Dürren**: *Carex ornith.! Rosa alpina* (Probst, Jh. 1887), *Salvia glut.! Vincet. off.* (K. E. 1900). — **Waltershofen**: *Bellid. Mich.! Carex ornith.! Evon. lat.! Orchis masc.! Potent. Gaud.! Viola mir.!* — **Merazhofen**: *Bellid. Mich.! Carex ornith.! Lon. alpig.! Orchis masc.! Viola mir.!* — **Gottrazhofen**: *Lon. alpig.! Salvia glut.! Viola mir.!* — **Neideck**: *Viola mir.* (Bauer, Flora von Isny). — **Christazhofen**: *Carex ornith.! Rosa alpina* (Probst, Jh. 1887). — **Harprechts und Ried**: *Viola mir.!* — **Neutrauchburg**: *Bellid. Mich.! Evon. lat.* (Herter, Jh. 1888). *Rosa alpina* (Probst, Jh. 1887), *Salvia glut.! Veron. urt.!* — **Ratzenhofen**: *Hippocr. com.* (Herter, Jh. 1888), *Potent. Gaud.! Salvia glut.!* — **Holzleute**: *Aspid. lob.! Camp. cochl.! Orchis masc.!* — **Simmerberg**: *Aspid. lob.! Aspl. vir., Moehr. musc.! Scolop. vulg.* (Herter, Jh. 1888). — **Wangen**: *Anem. hep.* (Sch. M. 1834), *Aspid. lob.* (M. K. 1872), *Salvia glut.* — **Giesen**: *Carex ornith.! Salvia glut.!* — **Eglofs**: *Aspl. vir., Bellid. Mich., Carex ornith.! Cystopt. frag., Evon. lat., Potent. Gaud.! Rosa alpina* (Sch. M. 1834), *Salvia glut., Viola mir., Centau. mont., Teuc. bot.* und *mont.* (Herter, Jh. 1888). — **Malaichen**: *Moehr. musc.* (Herter, Jh. 1888), *Salvia glut.! Veron. urt.!* — **Schüttentobel**: *Aspid. lob.! A. Rob.! Aspl. vir., Bellid. Mich., Camp. cochl., Rosa alpina, Saxifr. mut., Salvia glut., Sorbus aria, Veron. urt.*

II. Die Tobel um den Ravensburger Glazialsee.

a) **Schussentobel. Durlesbach**: *Cyprip. calc.*, *Gent. cil.! Lathy. vernus! Orchis mil.! O. ust.! Viola mir.!* — **Mochenwangen**: *Gent. cil.*, *Orchis mil.! O. purp.! O. ust.!*

b) **Staiger Tobel**: *Gent. cil.! Salvia glut.!*

c) **Tal der Wolfegger Ach. Baienfurt**: *Viola mir.* — **Stöcklis**: *Anem. hep.*, *Lathy. vernus*, *Vincet. off.* — **Waldbad**: *Anem. hep.*, *Cyprip. calc.! Orchis ust.! Viola coll.! Viola mir.!* — **Bolanden**: *Cyprip. calc.!* — **Weißenbronnen**: *Anem. hep.! Aquil. atr.*, *Aspid. Rob.! Aspl. vir.! Dent. dig.*, *D. bulb.* (Ducke, Jh. 1874), *Epipac. rubig.! Evon. lat.! Lon. alpig.*, *Orchis masc.! O. mil.! O. ust.! Ping. alp.*, *Sesl. coer.* var. *calc.*, *Viola mir.!* — **Höll**: *Carex ornith.! Cystopt. frag.! Dent. bulb.*, *D. dig.!* — **Wolfegg**: *Aspl. vir.* (M. K. 1872), *Bellid. Mich.* (Ducke, Jh. 1874), *Carex ornith.! Epipac. rubig.* (K. E. 1900), *Orchis pal.* (K. E. 1910), *Anem. hep.* (Sch. M. 1834). — **Rötenbach**: *Carex ornith. Lon. alpig.*, *Rosa alpina* (Herter, Jh. 1888), *Epipac. rubig.* (Mayer, Jh. 1913).

d) **Tobel der Ettishofer Ach. Sturmtobel**: *Aspl. vir.! Aspid. lob.! Carex ornith.! Cyprip. calc.! Dent. dig.! Evon. lat.! Lathy. vernus! Lon. alpig.! Lil. mart.! Orchis purp.! Salvia glut.! Bellid. Mich.* — **Schmalegger Tobel**: *Aquil. atr.! Bellid. Mich.*, *Carex ornith.*, *Centau. mont.! Convall. maj.! Cyprip. calc.! Evon. lat.! Gent. cil.! Lathy. vernus*, *Lil. mart.! Lon. alpig.*, *Ophrys musc.*, *Orchis masc.! O. pall.! O. purp.*, *O. mil.! Salvia glut.! Viola mir.!* — **Glastobel**: *Aspid. lob.! A. Rob.! Aspl. vir.! Dent. dig.! Evon. lat.! Lon. alpig.!* — **Steigtobel**: *Bellid. Mich.! Cyprip. calc.! Lon. alpig.! Viola mir.!* — **Nehmetsweiler Tobel**: *Bellid. Mich.* (E. G. M. 1906).

e) **Laurental**: *Aspid. lob.*, *Aspl. vir.*, *Anem. hep.* (M. K. 1882), *Convall. maj.! Cyprip. calc.* (Sch. M. 1834), *Dent. dig.*, *Evon. lat*, *Lil. mart.*, *Lon. alpig.*, *Orchis purp.! Salvia glut.* (M. K. 1882), *Viola coll.! Viola mir.!*

f) **Kleintobel**: *Aspid. lob.! A. Rob.! Convall. maj.! Cyprip. calc.!*

g) **Felzertobel**: *Cyprip. calc.!*

h) **Flappachtal. Schornreute**: *Aspl. vir.! Cyprip. calc.! Cystopt. frag.! Salvia glut.! Vincet. off.! Viola coll.! Carex ornith.! Scilla bif.* — **Flappachweiher**: *Aquil. atr.! Bellid. Mich.! Carex ornith.! Gent. cil.! Ophrys musc.*, *Orchis ust.*, *Aspid. Rob.!*

i) **Hölltobel**: *Convall. maj.! Cyprip. calc.! Dent. dig.! Orchis purp.! Vincet. off.!*

k) **Schussental. Weißenau**: *Cyprip. calc.*, *Orchis ust.*, *Viola mir.!* — **Liebenau**: *Vincet. off.!*

III. Rotachtobel.

Rotachtobel: *Aspid. Rob.* und *Aspl. vir.* (M. K. 1882), *Cyprip. calc.! Epipac. rubig.* (Mayer, Jh. 1913). — **Urbanstobel**: *Orchis purp.!*

IV. Steilrand am Bodensee.

Manzell: *All. car.*, *Coronilla em.! Staph. pinn.! Viola mir.!* — **Friedrichshafen**: *All. car.*, *Coronilla em.* — **Kreßbronn**: *Stachys recta! Teuc. cham.! Vincet. off.*

V. Die Tobel der Voralpenausläufer.

a) Rohrdorfer Tobel: *Aspid. lob., A. Rob.! Aspl. vir., Bellid. Mich., Camp. cochl., Cystopt. frag., Evon. lat.! Centau. mont.! Carex ornith.! Lon. alpig., Lil. mart.! Orchis masc.! Rosa alpina, Saxif. rot., Salvia glut., Valer. mont., Veron. urt.*

b) Eisenbacher Tobel: *Camp. cochl., Centau. mont.* (HERTER, Jh. 1888), *Cystopt. frag., Evon. lat.* (K. E. 1900), *Lon. alpig., Saxif. rot., Veron. urt.* — Vorn im Eschachtal bei Schmiedsfelden: *Saxif. rot.!*

c) Schleifertobel: *Aspid. lob., A. Rob.! Anthyllis alp.! Bellid. Mich., Camp. cochl., Centau. mont., Cystopt. frag., Epipac. rubig., Gent. cil., Lil. mart.! Ophrys musc.! Orchis masc.! Salvia glut., Sorbus aria, Saxif. mut., Valer. mont., Veron. urt.*

d) Rinne an der Kugel: *Carex ornith.! Salvia glut.! Saxif. rot.! Veron. urt.!*

VI. Endmoränen.

1. Äußere Jung-Endmoräne. Flachmoorstellen bei Isny und Schweinebach: *Bellid. Mich., Gymnad. od.! Ping. alp.* (SCH. M. 1834). — Achursprung bei Haidgau: *Ping. alp., Sesl. coer.* var. *ulig.* — Essendorf: *Convall. maj.* und *Gent. cil.* (HERTER, Jh. 1888), *Epipac. rubig.* (M. K. 1882), *Aspid. Rob.* (K. E. 1900), *Orchis purp.* (MAYER, Jh. 1913). — Winterstettendorf: *Gent. cil.* (K. E. 1900). — Schussenried: *Hippocr. com.* (K. E. 1913), *Ping. alp.* (M. K. 1872), *Sesl. coer.* var. *ulig.* — Aulendorf: *Ping. alp.* (M. K. 1872). — Boos: *Aquil. atr.! Carex ornith.! Orchis ust.! Ping. alp.! Sesl. coer.* var. *ulig.* — Lampertsweiler: *Carex ornith., Sesl. coer.* var. *ulig.* — Hochberg: *Sesl. coer.* var. *ulig., Epipac. rubig.* (M. K. 1882). — Waldhausen: *Ping. alp.* (ROT).

2. Innere Jung-Endmoräne. Waldburg: *Carex ornith.! Epipac. rubig.* (MAYER, Jh. 1913), *Orchis masc.! Salvia glut.! Gent. cil.!* — Bodnegg: *Carex ornith.! Epipac. rubig.* (MAYER, Jh. 1913), *Orchis masc.! Stachys recta* (K. E. 1913). — Eggenreute: *Anther. ram.* (K. E. 1913), *Centau. mont.* (E. G. M. 1909), *Carex ornith.! Orchis masc.!* — Karsee: *Anther. ram.* (K. E. 1913), *Cyprip. calc., Epip. rubig.* und *Ophrys fuc.* (MAYER, Jh. 1913), *Rosa alpina* (K. E. 1913).

3. Kleine, isolierte Endmoränen oder Drumlin. Hüttensee: *Gymnad. od.!* — Obereisenbach: *Gymnad. od.!*

VII. Jllertal.

Aitrach: *(Anem. hep.!) Aspid. Rob.! Aspl. vir.! Buphth. sal.! Camp. cochl., Cerinthe alp., Cirs. ac., Gent. cil.! Gyps. rep., Hier. stat., Linaria alp., Potent. Gaud.! (Lathy. vernus!) Salvia glut.! Sesl. coer.* var. *calc., Veron. urt., Viola coll.! V. mir.! Bellid. Mich.* und *Petas. niv.* (M. K. 1882), *Hippocr. com.* (K. E. 1913), *Epipac. rubig., Orchis masc.* und *O. ust.* (MAYER, Jh. 1913), *Cyprip. calc.* (HENGLER, mündl. Mitt.). — Mooshausen: *Camp. cochl., Epipac. rubig.! Euphr. salisb.! Evon. latif.* (SCH. M. 1834), *Gyps. rep., Hier. stat., Potent. Gaud.! Viola coll.!* — Arlach: *Gyps. rep.! Salvia glut.! Teuc. mont.* (K. E. 1913). — Egelsee: *Carex semp.* (MEMMINGER 1841), *Poa cen.* (DUCKE 1834), *Potent. Gaud.!* — Oberopfingen; *All. car.!*

Carex semp. (MEMMINGER 1841), *Euphr. salisb.! Gyps. rep.! Potent. Gaud.! Poa cen.* (DUCKE 1834), *Viola coll.!* — **Unteropfingen**: *Carex semp.* (MEMMINGER 1841). *Gyps. rep.! Hier. stat., Linaria alp.* — **Kirchdorf**: *Carex semp.* (MEMMINGER 1841), *Euphr. salisb.!* — **Dettingen**: *Carex ornith.! C. semp.* (MEMMINGER 1841), *All. car.! Potent. Gaud.! Viola coll.! V. mir.* — **Kirchberg**: *Scilla bif.* (K. E. 1913). — **Oberkirchberg**: *All. car.! Viola coll.! V. mir.!* — **Wiblingen**: *Carex ornith.! Orchis mil.! Viola mir.! V. coll.! Musc. bot.* und *Scilla bif.* (K. E. 1913), *Orchis ust.* (MAYER, Jh. 1913).

VIII. Das Donautal.

a) **Westliches Stück. Scheer**: *Crepis alp.! Hippocr. com.! Orchis masc.! O. mil.! O. ust.! Musc. bot.! Gent. cil.! Teuc. bot., T. cham., Stachys recta! Vincet. off.* — **Ennetach**: *Hippocr. com.! Musc. bot., Orchis mil.! Stachys recta! Gent. cil.!* — **Mengen**: *Carex ornith.! Crepis alp.! Hippocr. com.! Musc. bot.! Stachys recta!* — **Blochingen**: *Crepis alp.! Gent. cil.! Liban. mont.! Lil. mart.! Hippocr. com.! Orchis mil.! Stachys recta!* — **Beuren**: *Anther. ram.! Gent. cil.! Hippocr. com.! Lil. mart.! Ophrys ap.! Orchis mil.! Stachys recta!* — **Hundersingen**: *Anther. ram.! Carex ornith.! Gent. cil.! Hippocr. com.! Lil. mart.! Musc. bot.! Rumex scut.! Ophrys ap.! Orchis mil.! O. ust.! Stachys recta! Vincet. off.!* — **Herbertingen**: *Hippocr. com.! Orchis mil.!* — **Ertingen**: *Orchis mil.! O. ust.! Stachys recta!* — **Binzwangen**: *Gent. cil.! Hippocr. com.! Stachys recta!* — **Waldhausen**: *Gent. cil ! Hippocr. com.! Orchis mil.! O. ust.! Stachys recta!* — **Erisdorf**: *Hippocr. com.! Orchis mil.! O. ust.! Sesl. coer.! Stachys recta!* — **Neufra**: *Bisc. laev.! Hippocr. com.! Orchis mil.! O. ust.! Sesl. coer.! Stachys recta!* — **Riedlingen**: *Carex ornith.! Hippocr. com.! Orchis mil.! Sesl. coer.! Stachys recta! Teuc. cham.!* — **Daugendorf**: *Carex ornith.! Orchis mil.!*

b) **Mittleres Stück. Bechtenstein**: *Buphth. sal.! Bupl. falc.! Carex ornith.! Coton. integ.! Hippocr. com.! Laserp. lat., Musc. bot.* (K. E. 1913), *Liban. mont., Teuc. bot.! T. cham.! T. mont.! Vincet. off.! Stachys recta!* — **Neuburg**: *Buphth. sal.! Hippocr. com., Orchis mil., Teuc. bot.! T. cham.* — **Untermarchtal**: *Bupl. falc.! Buphth. sal., Coton. integ.! Hippocr. com., Teuc. cham.* — **Munderkingen**: *Hippocr. com.! Coron. mont.* (E. G. M. 1914). — **Rottenacker**: *Hippocr. com.! Orchis mil.!* — **Herbrechtshofen**: *Hippocr. com.! Orchis mil.! O. ust.!* — **Dettingen**: *Hippocr. com.!* — **Ehingen-Berg**: *Crepis alp.* (K. E. 1900), *Hippocr. com.! Teuc. cham.!* — **Nasgenstadt**: *Hippocr. com.! Teuc. cham.! Stachys recta!* — **Gamerschwang**: *Orchis mil.! Teuc. cham.!* — **Öpfingen**: *Scilla bif.* (M. K. 1882). — **Donaurieden**: *Stachys recta!* — **Grimmelfingen**: *Carex ornith.!*

IX. Bussen.

Carex ornith.! Hippocr. com.! Orchis mil.! Lon. alpig. (M. K. 1882), *Orchis pall.* (K. E. 1900), *Orchis ust.* und *Cyprip. calc.* (MAYER, Jh. 1913).

Diese Kalkadern treten also in Oberschwaben ganz ausgezeichnet hervor. Bei aufmerksamer Betrachtung der einzelnen Vorkommnisse

ergeben sich überraschende Einzelbilder. Am einzigen Nagelfluhblock der Hochwacht finden sich die einzigen Pflänzchen des *Teucrium chamaedrys* am Berg. *Ophrys muscifera* steht am Flappachweiher auf triefendem Kalktuff im Quellmoor und meidet die trockenen Heidestellen nebenan, weil dort der Kalk fehlt. Diese Bewohnerin trockener Bergheiden erträgt also lieber die Nässe, als daß sie auf den Kalk verzichtet. Bei Schornreute hatten Kalkgewässer mehrere Meter mächtige Tufflager abgesetzt, die jetzt fast ganz abgebaut sind. Die von diesem Fundort angegebenen Kalkpflanzen bewohnen nur die die alte Tuffstelle unmittelbar umrahmenden Talflanken. Allen andern Stellen des Talzuges fehlen sie. Nur an Nagelfluh der oberen Stufe wachsen *Moehringia muscosa* und *Saxifraga mutata*. *Gymnadenia odoratissima* findet sich nur an Quellmoorstellen mit Kalkutfflagern. Wo im untern Argental die Kalkausscheidungen so reichlich waren, daß die Kiesschotter zu ausgedehnterer Nagelfluh verkittet wurden, bildet *Staphylaea* das herrschende Gebüsch. Im Kalkgebiet der Argen hat sie überhaupt ihre einzigen ursprünglichen Standorte in Württemberg. Sie bilden eine zusammenhängende, oft an die gegenüberliegenden Talwände überwechselnde Linie von 14 km Länge. Die zerstreuten Stationen außerhalb dieses Gebiets sind nur Reste aus ehemaligen Anpflanzungen. Für die *Epipactis rubiginosa* von Essendorf gibt Dr. PROPST ausdrücklich Nagelfluh als Unterlage an.

Bisweilen finden sich kleine lokale Kalkstellen, die in die geschilderten Verhältnisse gut hineinpassen. *Aspidium Robertianum* steht am Steilhang einer Seitenschlucht des Grenzbachs bei Schwärzach OA. Ravensburg. Infolge des sehr geringen Umfangs der Kolonie und des Mangels an andern kalkliebenden Begleitpflanzen ließ sich die besondere Aufführung der Kalkstelle kaum rechtfertigen. Am Hochgeländ stehen Nagelfluhbänke an. Sie mögen die Unterlage bilden für *Campanula cochleariifolia* und *Asplenum viride*, die ich aber leider bei meiner Durchquerung jenes Gebietes nicht selbst getroffen habe.

In der Natur bin ich nur wenigen Ausnahmen begegnet. Fast immer konnte eine lokale Kalkquelle festgestellt werden. *Cystopteris fragilis* steht an alten Feld- und Gartenmauern, in denen Kalk das Bindemittel ist: in Ravensburg, Saulgau, Waldsee, Osterhofen. *Cypripedium calceolus* tritt in vereinzelten Exemplaren am Rande von Waldstraßen auf, die mit frischem Geschiebemergel beschottert sind: im Altdorfer Wald bei Baindt, Waldbad, Fuchsenloch. Es sind ganz junge Standorte. Die Pflanze ist im Begriff, ihr Gebiet auszudehnen. Aber vergebens sucht man im ganzen umliegenden Waldstück. Kein einziges Exemplar

ist außerhalb der Kalkdüngung zu treffen. Meist gehen sie bald wieder ein, und schon in den nächsten Jahren findet man nichts mehr. Unter ähnlichen Verhältnissen standen die Pflanzen bei Diepoldshofen und Osterhofen. Auch *Orchis militaris* besiedelt bisweilen die durch Geschiebemergel mit einer Kalkdüngung versehenen Straßenborde, so bei Wilhelmskirch, Saulgau und Mieterkingen, kann sich aber nur selten längere Zeit erhalten. Günstiger ist sie daran in verlassenen Kiesgruben, in denen das ausgelaugte Bodenmaterial weggeführt ist, so bei Granheim, ferner *Epipactis rubiginosa* am Steinbruch von Ursendorf und Sießen. *Hippocrepis* kam in einem mächtigen Exemplar an der Straßenböschung bei Saulgau vor, ist aber wieder eingegangen. Ein ähnliches Schicksal mögen auch die von Ravensburg gemeldeten Stücke gehabt haben. Heute fehlt hier die Pflanze. Von der Eisenbahnböschung zwischen Essendorf und Schussenried, also frischem Boden, aber meldete sie Herter.

Nach Abrechnung solcher Vorkommnisse bleiben noch einige Ausnahmen. Es sind Angaben aus der Literatur, die ich unter den heutigen Teuerungsverhältnissen nicht an Ort und Stelle nachprüfen konnte. Solchen Arten wurde in der Zusammenstellung ein Bruch angefügt, dessen Zähler die Zahl der Abweichungen und dessen Nenner die Gesamtzahl der oberschwäbischen Fundorte angibt. Die mitgeteilten Standortslisten enthalten 730 Angaben. Ihnen stehen 57 Ausnahmen gegenüber. 92 % dieser Pflanzen stehen also auf den räumlich so beschränkten Linien, und es ist zu hoffen, daß sich dieses Verhältnis noch günstiger gestalten wird, wenn man einmal genau nachprüft, ob nicht die Ausnahmen auf örtliche Kalkstellen oder künstlich freigelegten Geschiebemergel zurückzuführen sind. Übrigens hätte ich einen höheren Prozentsatz erzielt, wenn ich den Begriff „Kalkpflanzen" nicht in einem so weiten Umfang gefaßt hätte.

Beschreibung wenig bekannter und neuer Ammonitenformen aus dem Oberen Weißen Jura Württembergs[1].

Von Dr. F. Berckhemer in Stuttgart.

Mit 1 Tafel und 1 Abbildung im Text.

In unermüdlicher sorgfältiger Sammeltätigkeit, die sich über mehr als ein Jahrzehnt erstreckt, haben die Herren Professor BRACHER (Ulm) und Oberlehrer E. REBHOLZ (Tuttlingen) aus dem Oberen Weißen Jura der Tuttlinger Gegend[2] ein prächtiges Ammonitenmaterial zusammengetragen und sich dabei auch eine Anschauung gebildet von der dortigen Schichtenfolge. Abgesehen von Abweichungen in Einzelheiten unterscheiden sie übereinstimmend über den Deltabänken: 1. eine Zone mit *Rhynch. trilobata* und „biplikaten Perisphincten", 2. Schichten, die den Horizont der *Sutneria subeumela* SCHNEID enthalten, 3. einen Horizont mit *Waagenia Beckeri* NEUM. und „Perisphincten mit Bündelrippen", 4. einen solchen mit *Oppelia* cf. *nudocrassata* QU. emend. WEPFER und *Ochetoceras Zio* OPP., 5. fossilarme Plattenkalke.

Zu ähnlichen Ergebnissen gelangte Prof. Dr. H. FISCHER (Rottweil), der in jüngster Zeit die Profile an der Kolbinger Steige und den Mattsteig-Steinbrüchen bei Tuttlingen eingehend aufgenommen hat (vgl. oben S. LI). Ich selbst habe im Zuwachsverzeichnis der Vaterl. Sammlung (diese Jahresh. 1921 S. VIII) von Grabenstetten *Waagenia Beckeri* NEUM., *Waagenia harpephora* NEUM., *Waagenia* cf. *Verestoica* HERB., *Sutneria subeumela* SCHNEID u. a. als Funde von Pfarrer TH. HERMANN angegeben und *S. subeumela* von Herrlingen (Buckscher Bruch) und Ennabeuren. Inzwischen hat Pfarrer HERMANN bei Grabenstetten eifrig weitergesammelt und bei Herrlingen waren Prof. BRACHER und Gymnasist KIDERLEN tätig.

Bestrebt die auf der Uracher und Ulmer Alb gemachten Funde in Beziehung zu bringen mit den Verhältnissen bei Tuttlingen, habe ich gesucht nach Möglichkeit auch selbst an Ort und Stelle zu sammeln; in der Tuttlinger Gegend wurde ich in freundlichster Weise von Herrn

---

[1] Die Veröffentlichung der nachfolgenden Arbeit wurde uns durch die nachahmenswerte kräftige Unterstützung eines werten Vereinsmitglieds wesentlich erleichtert, dem wir hiermit bestens danken. Red.

[2] Von beiden Herren ist das angrenzende badische Gebiet von Möhringen und Immendingen nicht unberücksichtigt geblieben, und ich habe bei den vorliegenden Untersuchungen auch das dort von ihnen gesammelte Material mitbenützen können.

E. REBHOLZ zu den Fundorten an der Kolbinger Steige, bei Fridingen, Tuttlingen, Möhringen und Immendingen geführt. Im folgenden soll nun durch Besprechung einiger bezeichnender Ammonitenformen ein Beitrag zu den Grundlagen der Schichtenvergleichung im Oberen Weißen Jura geliefert werden.

Mit herzlichem Dank habe ich hier der beteiligten Herren zu gedenken, die mir ihre wertvollen Funde und Beobachtungen mitgeteilt haben. Dank schulde ich auch Herrn Direktor Dr. M. SCHMIDT für sein liebenswürdiges Entgegenkommen und die Erlaubnis, seine reichhaltige Jurabibliothek zu benützen. Nicht zum wenigsten möchte ich meiner lb. Frau danken, welche die Zeichnungen der beigegebenen Tafel angefertigt hat.

Oppelia Wepferi n. sp.

Unter der Bezeichnung *Oppelia flexuosa* cf. *nudocrassata* QU. emend. WEPF. hat E. WEPFER[1] Oppelien abgebildet, die sich nach seinen Beobachtungen von „*nudocrassatus* QU." unterscheiden durch schmäleren Querschnitt, zahlreichere Knoten und Ausbildung eines schwachen Kiels auf der Externseite. Dem ist hinzuzufügen, daß bei den von WEPFER mit *Opp. flexuosa nudocrassata* QU. zusammengefaßten γ-Formen die Knoten sich in der Verlängerung der Rippen erstrecken und in stumpfem Winkel zu der Externseite stehen; bei cf. *nudocrassata* QU. emend. WEPF. sind sie dagegen mehr parallel zur Externseite gerichtet. Die Wohnkammer dieser Oppelie nimmt ½ Umgang ein und ist mit einer feinen Sichelstreifung bedeckt, während der gekammerte Teil in der Hauptsache nackt erscheint. Bei den γ-Nudocrassaten sind dagegen auch die Luftkammern oft deutlich berippt und die von den Knoten herabziehenden Rippen treten manchmal stärker hervor.

Nun hat QUENSTEDT selbst einen „*A. flexuosus* cf. *nudocrassatus*" abgebildet, der gar keine Knoten besitzt (Amm. Taf. 99 Fig. 4). Man würde also dieselbe Bezeichnung „cf. *nudocrassata*" für ziemlich verschieden gestaltete Formen haben, die außerdem zeitlich beträchtlich auseinanderliegen. SCHNEID[2] hat die Form des Oberen Weißen Jura bereits mit n. sp. ausgezeichnet, und wir wollen den Schritt vollends zu Ende gehen und sie nach dem ersten Beschreiber *Oppelia Wepferi* nennen. Die *Opp. Wepferi* ist auch schon mit *A. Thoro* OPP. verglichen worden; *Thoro* besitzt jedoch ein Ohr, *Opp. Wepferi* dagegen einen sichel-

[1] E. Wepfer, Die Gattung *Oppelia* im süddeutschen Jura. Palaeontogr. Bd. LIX. 1911. Taf. II Fig. 2 u. 3.

[2] Th. Schneid, Die Geologie der fränkischen Alb zwischen Eichstätt und Neuburg a. D. Geognostische Jahresh. 27. Jahrg. 1914. Taf. VI Fig. 8.

förmigen Mundsaum. Anzahl der untersuchten Stücke von *Opp. Wepferi:* 30 (meist Sammlg. REBHOLZ, darunter die Originale), von γ-Nudocrassaten: 20 (Nat.-Sammlg.). — Vorkommen[1]: Grabenstetten (H.), Kolbinger Steige (R.), Fridingen—Heiland (BR.), Tuttlingen—Mattsteig (R.), Möhringen (B., R.), Immendingen (B.). Die *Opp. Wepferi* scheint einer der häufigsten Ammoniten des Hor. IV zu sein; wenig verschieden, aber seltener, kommt sie auch schon in Hor. III vor.

Oppelia Fischeri n. sp. (Taf. I Fig. 1).

Das abgebildete Stück ergibt bei einem Durchmesser von 45 mm für die Höhe des letzten Umgangs 0,53, seine Dicke 0,24, die Nabelweite 0,16[2]. Die Wohnkammer nimmt ½ Umgang ein und die Windungen umfassen sich zu etwa ¾. Die Externseite ist mit z. T. großen Zähnen versehen und wird beiderseits von einer Knotenreihe begleitet, die bei dem dargestellten Stück auf der vordern Hälfte der Wohnkammer erlischt. Bemerkenswert ist das gegen die Seiten winkelig abgesetzte Feld um den Nabel mit seinen nach vorne schwingenden Rippen. Diese Oppelie wurde zuerst von H. FISCHER als *Opp. Beckeri* n. sp. beschrieben (oben S. LI); um jedoch einer Verwechslung mit *Waag. Beckeri* aus dem Wege zu gehen, sei sie hier *Opp. Fischeri* benannt. Vorkommen in Hor. II über der *S. subeumela:* Kolbinger Steige (BR. R.), Möhringen—Hasseln (R.), Grabenstetten—Kaltental (H.), Steige Grabenstetten—Schlattstall (H., B.).

Oppelia pseudopolitula n. sp. (Taf. I Fig. 2).

Der *Oppelia Fischeri* nahe steht eine Oppelie, die man bisher mit *A. politulus* QU. zu vergleichen pflegte, und die wir *Oppelia pseudopolitula* n. sp. nennen wollen. Bei QUENSTEDT's Original von *A. politulus* beträgt bei 28 mm Durchmesser die Höhe des letzten Umgangs 0,48, die Nabelweite 0,19. Die Umgänge umfassen sich nur zur Hälfte und auf der Seite ist ein Kanal angedeutet. Die Nabelkanten sind gerundet. Bei *Opp. pseudopolitula* umfassen sich die Umgänge zu gut ¾, die Kante

---

[1] Bei Anführung des Vorkommens der Ammoniten sind Horizont und Fundort nach Angabe der Finder wiedergegeben; als Nachweis sind die betreffenden Namen jedesmal abgekürzt in Klammern beigefügt (B. = Berckhemer; Br. = Bracher; H. = Hermann; R. = Rebholz). Die römischen Ziffern der Horizonte beziehen sich auf die eingangs erwähnte Einteilung und wurden zwecks Raumersparnis gewählt (vergl. auch die Zusammenstellung S. 78).

[2] Die Bruchzahlen geben jedesmal das Verhältnis zum zugehörigen Durchmesser; Durchmesser nicht größter Durchmesser.

des steilabfallenden Nabels ist schärfer ausgeprägt, die Maßverhältnisse entsprechen denen von *Opp. Fischeri.* Die scharfe Externseite ist mehr oder weniger deutlich gezähnelt. Seitenknoten fehlen. Die Berippung ist ähnlich wie bei *Opp. Fischeri* am deutlichsten auf einem gegen den übrigen Teil der Seiten etwas abgesetzten Feld um den Nabel. Eigentümlich ist eine gewisse Aufblähung gegen Ende der Wohnkammer und ein Stumpferwerden der Externseite (Taf. I Fig. 2). Untersuchte Stücke: 10 (meist Sammlg. Rebholz).

Formen mit einfacher scharfer Externseite und ohne Berippung hat E. Rebholz auf den Etiketten als var. *laevis* bezeichnet; solche mit sichelförmig geschwungenen Falten auf der Flankenmitte könnte man als var. *plicata* festhalten. *Opp. Fischeri* ist gewissermaßen der „nodose“ Vertreter der Reihe.

Vorkommen: über *S. subeumela* bei Möhringen, an der Kolbinger Steige, bei Grabenstetten—Kaltental, Steige Grabenstetten—Schlattstall, Herrlingen (Buckscher Steinbruch).

Oppelia flexuosa vermicularis Qu. (Wepf.).

Die von H. Fischer (vgl. oben S. LII) als bezeichnend für Hor. IV angegebene *Oppelia flexuosa vermicularis* Qu. (s. Wepfer, a. a. O. Taf. II, Fig. 4) ist verschieden von Quenstedt's Abbildungen dieser Art (Amm. Taf. 126, Fig. 7 u. 11) und als *Opp. flexuosa vermicularis* Qu. (Wepfer) anzuführen. Vorkommen in Hor. IV der Tuttlinger Gegend (Br., R.).

Bemerkungen über einige Ochetoceraten.

Die Oppelien mit Seitenkanal und scharfer Externseite, die unter der Bezeichnung *Ochetoceras* zusammengefaßt werden, beginnen in unserem Oberen Weißen Jura in Hor. III mit *Ochetoceras* cf. *canaliferum* Opp. (Grabenstettener Steigen (B.), Tuttlingen (Br., R.)); kaum unterscheidbar kommt diese Form bereits in δ vor.

Ebenfalls dem Hor. III gehört an der von Schneid a. a. O. S. 127 als *Ochetoc. semimutatum* Font. zitierte Ammonit. Ein Teil der Spaltrippen tritt hier in unmittelbare Verbindung mit den Hauptrippen und erscheint etwas gerade gestreckt. Die Verbindungsstelle ist mehr oder weniger knotig markiert. In den von Wepfer (a. a. O. Taf. III Fig. 7) und Schneid (a. a. O. Taf. VI Fig. 9) gegebenen Abbildungen kommen diese Merkmale gut zum Ausdruck. Daß die Fontannes'sche Abbildung (Crussol, Taf. II Fig. 9) aber mit dem süddeutschen Typ übereinstimme, möchte ich nicht behaupten, und man wird diesen besser nicht schlechtweg als *Ochetoc. semimutatum* Font. anführen, sondern als *Ochetoc. semimutatum* Font. (Schneid). Anzahl der untersuchten Stücke: 4. Vorkommen: Tuttlingen—Mattsteig, Hor. III (Br., R.); Steige Grabenstetten—Urach, Hor. III (H.).

Ein für Hor. IV bezeichnendes *Ochetoceras* ist *Ochetoc. Zio* Opp.; es ist ja auch von vorneherein zu erwarten, daß der Oppel'sche *Zio* sich bei uns vorfindet, da das Original aus Württemberg stammt. Die Zweiteilung der Spaltrippen gegen die Externseite ist allerdings nicht immer zu erkennen. Erwähnt sei noch ein Stück, das sich zu *Zio* ähnlich verhält wie *Hispidus* zu *Canaliculatus* (Sammlg. Bracher). Neben dem eigentlichen *Zio* findet man auch Formen mit einer mehr streifigen, etwas an *Steraspis* erinnernden Berippung und der spärlicheren und unruhigen von *Ochetoceras Palissyanum* Font. (Font., a. a. O. Taf. II Fig. 10). Anzahl der untersuchten Stücke: 20. (Größtenteils aus der Sammlung Rebholz.)

Eine in der Berippung der Fontannes'schen Abbildung von *Opp. semimutata* nicht unähnliche Form, die jedoch einen gezähnten Kiel besitzt, ist auf Taf. I Fig. 3) dargestellt. Sie wurde von Prof. Bracher aus seinem Hor. VI (vgl. Zusammenstellung S. 78) bei Fridingen gesammelt.

Haploceras pseudocarachtheis Favre (Taf. I Fig. 4 u. 5).

Maße des abgebildeten Stückes: Bei 16,5 mm Durchmesser beträgt die Höhe des Umgangs 0,48, die Nabelweite 0,20. Die Umgänge umfassen sich zur Hälfte. Seiten glatt. Kerbung der Externseite bei Wohnkammer und Luftkammern vorhanden. Hierin wie auch in den übrigen Merkmalen kommt unsere Form dem *H. pseudocarachtheis* Favre [1] aus dem Untertithon am nächsten. Ob *H. balanense* Neum. von dieser Art verschieden ist, soll hier nicht untersucht werden; jedenfalls erwähnt Neumayr von *H. balanense* nur eine Kerbung auf der Wohnkammer [2]. Auch bei dem glattflankigen *A. lingulatus crenosus* Qu. aus γ werden Einschnitte nur von der Wohnkammer angegeben [3], und diese reichen noch ein wenig über die Externseite herab, während sie bei *H. pseudocarachtheis* nicht ganz bis zum Rand der Externseite gehen.

Die Mündung trägt ein Ohr mit verbreitertem Ende. Anzahl der untersuchten Stücke: 8. Vorkommen: Tuttlingen-Mattsteig Hor. III (Br., R.); Steige Grabenstetten—Urach, Hor. III (B.); Grabenstetten—Wasserleitung, Hor. III (B.); Gruorn—Wasserleitung, Hor. III (H.).

In Hor. III und IV trifft man noch ein *Haploceras* an, das Ähnlichkeit hat mit *Haploc. subelimatum* Font. (Grabenstetten, Hor. III, H.; Tuttlingen, Hor. III, R.; Kolbinger Steige, Hor. IV, R.).

---

[1] E. Favre, Couches tithoniques u. s. f. Abh. Schweiz. Pal. Ges. Bd. VI. 1879. S. 30, T. II Fig. 11.

[2] M. Neumayr, Die Fauna der Schichten mit *Aspidoc. acanthicum*. Wien 1873. S. 163.

[3] Quenstedt, Amm. S. 847.

Virgatosphinctes supinus Schneid, *V. comatus* Schn., *V. setatus* Schn.

Für das Original des *V. supinus* Schneid [1] wird als Fundort Immendingen angegeben, so daß sein Vorkommen bei Tuttlingen (Hor. III) nicht überraschen kann. Stücke dieser Art hat die Naturaliensammlung auch aus dem Spohn'schen ε-Bruch bei Gerhausen erhalten.

V. comatus Schn. [2] wurde nach den Münchener Originalen bestimmt. Es fällt dabei die beträchtliche Zerdrückung bei den Originalstücken auf. Nach den unverdrückten Tuttlinger Exemplaren würde ein breiterer Querschnitt herauskommen als in der Abbildung von Schneid angegeben.

Zusammen mit *V. comatus* findet man gröber gerippte Virgatosphincten, die sich am besten mit *V. setatus* Schn. [3] vergleichen lassen. Vorkommen von *V. comatus* und *setatus* in Hor. III der Fundorte bei Grabenstetten (B., H.), bei Tuttlingen (Br., R.) und der Kolbinger Steige (Br., R.).

Gruppe des *Virgatosphinctes* [4] *planulatus siliceus* Qu.

Die Virgatosphincten dieser Gruppe sind gekennzeichnet durch Einschaltung ungeteilter Rippen zwischen Gabelrippen. Andere Merkmale wie Nabelweite, Höhe und Dicke des Umgangs scheinen zu schwanken, und die Formen bedürfen noch weiterer Untersuchung. Eine neuere Abbildung gibt Schneid (a. a. O. Taf. VI Fig. 6). Bis jetzt habe ich im Feld und in den Sammlungen, abgesehen von nicht horizontierten Stücken, diesen Typus erst in Hor. IV gefunden; in Hor. III scheint er noch nicht vorhanden zu sein. Vorkommen: Grabenstetten „Spitziges Felsle" (H.), Kolbinger Steige (B.), Möhringen (R.), Immendingen (B.).

Aulacosphinctes [5] *minutus* n. sp. (Taf. I Fig. 6 u. 7).

Bei einem Durchmesser von 18,5 mm wurde die Höhe des letzten Umg. zu 0,32, seine Dicke zu 0,32, die Nabelweite 0,35 gefunden. *Aulacosph. minutus* ist ein kleiner Ammonit mit Parabelknoten und einer Furche auf den inneren Windungen. Die zuweilen etwas unruhig verlaufenden Rippen sind meist zweiteilig; sie legen sich deutlich nach vorne, der hintere Gabelast verlauft dabei in mehr radialer Richtung oder biegt leicht rückwärts ab. Zwischenschaltung von Einzelrippen kommt vor; bei Dreiteilung zweigt der dritte Ast ziemlich tief unten ab und die Parabelknoten sitzen vorzugsweise an solch dreiteiligen Rippen. Anzahl

---

[1] Schneid, a. a. O. Taf. I Fig. 7.

[2] Schneid, a. a. O. Taf. V Fig. 6.

[3] Schneid, a. a. O. Taf. V Fig. 5.

[4] *P. planulatus siliceus* Qu. wird von Uhlig seiner Untergattung *Virgatosphinctes* zugezählt. Vgl. V. Uhlig, The Fauna of the Spiti Shales (Pal. Indica Ser. XV, Vol. IV. 1910. S. 310).

[5] Definition der Untergattung *Aulacosphinctes* s. Uhlig, a. a. O. S. 345.

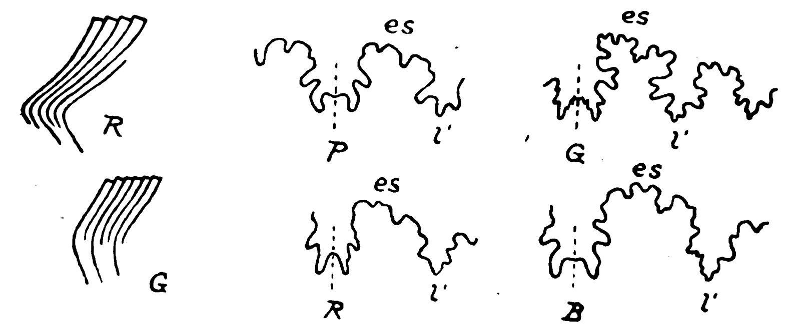


der untersuchten Stücke: 8. Vorkommen: unterhalb Hor. III an der Steige Grabenstetten—Urach (H.); über *S. subeumela* und zusammen mit *Opp. pseudopolitula* im Buckschen Steinbruch bei Herrlingen (B., Br., Kiderlen).

Eine dem *Aulacosphinctes eudichotomus* Zitt.[1] verwandte Form aus Hor. VI von Fridingen—Heiland (Br.) habe ich auf Taf. I Fig. 8 abgebildet. Bemerkenswert ist die deutliche Unterbrechung der Rippen auf der Externseite, die jedoch selbst nicht eingesenkt erscheint.

Sutneria subeumela Schneid.

Diese Form wurde zuerst von Haizmann[2] als n. sp. aus der Nusplinger Gegend abgebildet; in neuerer Zeit fand sie Schneid[3] auch im fränkischen Jura und gab ihr den Namen. Die Externfurche ist ein gutes Merkmal; von über 100 Stücken, die mir durch die Hand gingen,



P = *Sutneria platynotus* Rein.; *G* = *Sutn. Galar* Opp.; *R* = *Sutn. Rebholzi* n. sp.; *B* = *Sutn. Bracheri* n. sp.; *es* = Externsattel; *l'* = 1. Seitenlobus.

möchte ich nur von ganz vereinzelten behaupten, daß sie gefehlt hätte. *Sutn. eumela* d'Orb.[4] der *Pseudomutabilis*-Schichten[5] (zuweilen ebenso wie die *Subeumela* unrichtigerweise als *S. cyclodorsata* Mösch. zitiert) hat keine Außenfurche und die Berippung hält beinahe bis zum Mundsaum an, während sie bei *S. subeumela* eine gute Strecke vorher erlischt.

[1] Zittel, Die Cephalopoden der Stramberger Schichten. 1868. S. 112, Taf. 21 Fig. 6—7.

[2] W. Haizmann, Der Weiße Jura γ und δ in Schwaben. N. Jahrb. f. Min. etc. 15. Beil.-Bd. 1902. Taf. 14 Fig. 5.

[3] Th. Schneid, a. a. O. S. 124. Taf. VI Fig. 7.

[4] A. d'Orbigny, Palaeontol. Franç., Terr. Jurassic. 1850. T. I. Taf. 216 Fig. 1—3. S. 554.
de Loriol: Haute Marne. Taf. III Fig. 6.
„ „ Boulonnais. Taf. II Fig. 3.
Palaeontol. Universalis. No. 181 (R. Douvillé. 1910).

[5] Sammlung Rebholz.

Vorkommen bis jetzt nur in Hor. II: Grabenstetten—Kaltental (B., H.); Steige Grabenstetten—Schlattstall (H.); Ennabeuren (B.); Herrlingen (B., Br., Kiderlen); Tuttlingen—Mattsteig (Br., R.); Kolbinger Steige (R., Br., B.); Möhringen (R., Br., B.).

Sutneria Rebholzi n. sp. (Taf. I Fig. 9 u. 10).

Bei dem in Fig. 10 abgebildeten Stück wurde für einen Durchmesser von 17 mm die Höhe des letzten Umgangs zu 0,41, seine Dicke zu 0,41, die Nabelweite zu 0,25 gefunden. Die Umgänge umfassen sich zur Hälfte. *Sutneria Rebholzi* ist ausgezeichnet durch eine überaus zarte Berippung (z. B. 33 Rippchen auf 1 cm) und hiernach von anderen Formen gut zu unterscheiden. Eine gewisse Verwandtschaft besitzt sie mit *Sutn. Galar.* Stücke dieser Art zeigen gelegentlich auf den Luftkammern dieselbe „schuppenförmige" Lagerung der Rippen wie *S. Rebholzi* (s. Textabb.). Zusammen mit den Rippen legen sich vom Nabel aus faltenartige Wülste nach vorn, die noch anhalten, wenn die Berippung erlischt, was mit Beginn der Wohnkammer eintritt. Die Wohnkammer nimmt einen halben Umgang ein und ist bei den abgebildeten Stücken in der vorderen Hälfte leicht geknickt. Der Mundsaum ist außen etwas eingeschnürt, die Ohren sind gerade gestreckt. Suturlinien ähnlich wie bei *S. Galar* Opp. und *S. platynotus* Rein. (Textabb.). Anzahl der untersuchten Stücke: 12. Vorkommen: Möhringen, Hor. II u. IV (Br., R.); Kolbinger Steige, Hor. IV (R.); Steige Grabenstetten—Urach, Hor. IV (H., Dietlen); Grabenstetten—Wasserleitung, Hor. III (H., B.); Grabenstetten—Kaltental, Hor. II (H.).

Sutneria Bracheri n. sp. (Taf. I Fig. 11).

Bei 23,5 mm Durchmesser wurde für die Höhe des letzten Umgangs 0,40, seine Dicke 0,43, die Nabelweite 0,23 gefunden. Diese Art erscheint gewissermaßen als eine Vergröberung der *Sutneria Rebholzi*; die Stücke sind durchschnittlich etwas größer und kräftiger, die feine Berippung des gekammerten Teiles ist bis auf Spuren verschwunden, dagegen sind die vorwärts schwingenden Nabelfalten deutlich und können gelegentlich zu einer Art umgekehrt sichelförmigen Berippung der Wohnkammer entwickelt sein. Form des Querschnitts und Länge der Wohnkammer sind aus der Abbildung zu ersehen. Leichte Einschnürung des Mundsaumes und spießförmiges Ohr sind vorhanden. Wie bei *S. Rebholzi* sind auch bei dieser Form die Suturlinien ähnlich denen von *S. Galar* und *platynotus* (Textabb.). Anzahl der untersuchten Stücke 5. Das abgebildete Stück ist mit der Schale erhalten. Vorkommen: Hor. VI, Heiland bei Fridingen (Br.) und Fridingen—Schelmenhalde (Br.).

Aspidoceras Hermanni n. sp. (Taf. I Fig. 12).

Ein unverdrücktes Exemplar ergab bei einem Durchmesser von 25 mm für die Höhe des letzten Umgangs 0,42, für seine Dicke 0,48, die Nabelweite 0,28. Dieses *Aspidoceras* zeichnet sich aus durch das Vorhandensein einer deutlichen Externfurche, die mit Beginn der Wohnkammer allmählich erlischt. Knoten sind in zwei Reihen vorhanden, und die einander entsprechenden Knoten sind bei manchen Stücken auf den inneren Umgängen durch radiale Wülste miteinander verbunden. Über die Umgänge selbst verlaufen noch mehr oder weniger ausgeprägte radiale Falten. Anzahl der untersuchten Stücke: 10. Herr Pfarrer Th. Hermann hat mich auf diese merkwürdigen Aspidoceraten aufmerksam gemacht. Vorkommen: Kaltentalbruch bei Grabenstetten (H., B.), Buckscher Steinbruch bei Herrlingen (B.), Steige Grabenstetten—Schlattstall (B.), Kolbinger Steige (Br., R.); jedesmal zusammen mit *Sutneria subeumela.*

Neben der erwähnten Form findet man noch Stücke ohne Knoten oder nur mit Andeutungen davon, bei denen die *episus*-artigen Wulstrippen besonders ausgeprägt sind und die ebenfalls Spuren einer Außenfurche zeigen. Vorkommen: Mit *Subeumela* im Kaltental bei Grabenstetten, an der Kolbinger Steige (Br.) und bei Immendingen (Stadelmann).

Ein für Hor. III bezeichnendes *Aspidoceras* ist *Aspidoc.* aff. *microplum* Opp. (Font.)[1]. Bei 34 mm Durchmesser eines Stückes beträgt die Höhe des letzten Umgangs 0,47, seine Dicke 0,41, die Nabelweite 0,22 (Br. No. 50). Das eigentliche Oppel'sche *Aspidoc. microplum* aus γ ist beträchtlich weiter genabelt. Vorkommen: Tuttlinger Gegend (Br., R.), Grabenstetten (H.).

Waagenia cf. *Verestoica* Herbich (Taf. I Fig. 13 u. 14).

Bei einem Durchmesser von 56 mm beträgt die Höhe des letzten Umgangs 0,3, die Nabelweite 0,45. Die Kiele zu beiden Seiten der Furche sind geknotet; die Umgänge umfassen sich kaum und der etwas schief abfallende Nabel ist umsäumt von zahlreichen Knoten. *Waagenia Verestoica* ist nach Herbich[2] die einzige Waagenienform mit nur einer Knotenreihe; sie trägt auch Knoten auf den Kielen, während dies bei *W. pressulum* Neum., das sonst zum Vergleich in Betracht käme, nicht der Fall ist[3]. Bedenken gegen die Zuordnung des abgebildeten Stückes

[1] Fontannes, Crussol, Taf. XII Fig. 11.

[2] Herbich, Szeklerland. 1878. Taf. XIV u. XV Fig. 3, S. 181.

[3] M. Neumayr, *Acanthicus*-Schichten Taf. XXXVII Fig. 2 u. 3. Fontannes, a. a. O. Taf. XII Fig. 3, S. 86.

zu *W. Verestoica* könnte seine geringe Dicke erwecken: 0,2 des Durchmessers gegen 0,26 bei HERBICH, doch mag dies z. T. an der beträchtlichen einseitigen Abwitterung liegen. Das abgebildete Stück von Tuttlingen (Hor. I oder II, B.) läßt Rippen kaum erkennen, ebensowenig der Fund von der Steige Grabenstetten—Schlattstall (zusammen mit *S. subeumela*, H.). Dagegen zeigt ein von E. REBHOLZ aus Hor. II bei Möhringen gesammeltes Exemplar Rippen stellenweise deutlich (Taf. I Fig. 14), Spuren leicht geschwungener Rippen auch ein von Prof. BRACHER dort (Hor. I oder II) gefundenes Bruchstück, bei dem die Knotung der Kiele aber nicht deutlich ist.

Waagenia hybonota OPP.[1] (Taf. I Fig. 15).

Der Durchmesser des Stückes beträgt 39 mm, die Höhe des letzten Umgangs 0,34, seine Dicke 0,25, die Nabelweite 0,38. Der letzte Umgang umfaßt den vorhergehenden nur wenig, gerade bis zu den Stacheln, welche sich an die Nabelwand anlegen. Die Stacheln dieses vorhergehenden Umganges sitzen vorzugsweise am Ende von längs eingefalteten Rippen, etwas ähnlich wie dies bei mehr erwachsenen Umgängen der geologisch älteren *Waagenia Beckeri* der Fall ist (Taf. I Fig. 16). Die bezeichnende feine radiale Streifung der Rippen und Seiten von *W. Beckeri* fehlt der *W. hybonota*. Das abgebildete Stück wurde von Prof. BRACHER aus seinem Hor. VI bei Fridingen (Heiland) gesammelt.

In der Naturaliensammlung liegt noch ein großes Bruchstück von *W. hybonota* aus Zeta von Riedlingen. Ein Waagenien-Rest aus den Nusplinger Plattenkalken, der lediglich die Knoten zeigt, gehört vielleicht ebenfalls hierher.

Waagenia Beckeri NEUM. (Taf. I Fig. 16).

Das Original zu *W. Beckeri* NEUM.[2] stammt aus Immendingen, so daß wir diese Form in typischer Ausbildung bei uns erwarten dürfen. Abbildungen davon geben auch FONTANNES (a. a. O. Taf. XII Fig. 1) und SCHNEID (a. a. O. Taf. VI, Fig. 12). Vorkommen in Hor. III: Steige Grabenstetten—Urach (B.), Steige Grabenstetten—Schlattstall (H.), Grabenstetten—Wasserleitung (B., H.), Gruorn—Wasserleitung (B.), Kolbinger Steige (BR., R.), Tuttlingen—Mattsteig (BR., R.). Neben den in Hor. III gefundenen Stücken ist noch zu erwähnen ein Waagenien-Bruchstück mit der feinen radialen Streifung der *W. Beckeri* aus Hor. IV beim Basaltgang der Steige Urach—Grabenstetten (H.).

---

[1] Literaturangaben bei E. Favre, „*Acanthicus*-Schichten". Mém. Soc. Pal. Suisse. Vol. IV. 1877. S. 58 u. 59.

[2] Neumayr, a. a. O. Taf. XXXVIII Fig. 3.

Zusammenstellung der besprochenen Ammonitenformen nach ihrem gemeinsamen Vorkommen.

Hor. VI[1]. (BRACHER) *Ochetoceras* aff. *semimutatum* FONT. „mit gezähntem Kiel", *Aulacosphinctes* cf. *eudichotomus* ZITTEL, *Sutneria Bracheri* n. sp., *Waagenia hybonota* OPP.

Hor. V. Fossilarme Plattenkalke.

Hor. IV. (*Zio-Wepferi*-Hor.), *Oppelia Wepferi* n. sp., *Opp. vermicularis* QU. (WEPF.), *Ochetoceras Zio* OPP., *Virgatosphinctes siliceus* QU., *Sutneria Rebholzi* n. sp., *Waagenia Beckeri* NEUM. (?).

Hor. III. (*Setatus-Comatus*-Hor., n. H. FISCHER, vgl. oben S. LI), *Ochetoceras* cf. *canaliferum* OPP., *Ochetoc. semimutatum* FONT. (SCHNEID), *Haploceras pseudocarachthëis* FAVRE, *Virgatosphinctes supinus* SCHN., *V. setatus* SCHN., *V. comatus* SCHN., *Sutneria Rebholzi* n. sp., *Aspidoceras* aff. *microplum* OPP. (FONT.), *Waagenia Beckeri* NEUM.

Hor. II oben. *Oppelia pseudopolitula* n. sp.[2], *Aulacosphinctes minutus* n. sp. (Herrlingen).

Hor. II. (*Subeumela*-Hor.), *Sutneria subeumela* SCHN., *Aspidoceras Hermanni* n. sp. (*Waagenia* cf. *Verestoica* HERB.).

Daß die Horizonte I—III die Massenkälke vertreten, kann kaum zweifelhaft sein. Im Buckschen Bruch bei Herrlingen befand sich das Lager der *Sutneria subeumela* zur Zeit der Untersuchung in etwa halber Höhe der Steinbruchwand und unmittelbar daneben steigen die Marmorkalke noch beträchtlich an. Massenkalke fanden sich auch nahe den durch Wasserleitungsbau bei Gruorn erschlossenen Schichten des Hor. III in höherer Lage.

Zwischen Hor. IV bei Grabenstetten (besonders „spitziges Felsle") und in der Tuttlinger Gegend bestehen noch auffallende Parallelen in der Ausbildung: beidemal Einlagerung toniger Partien und Auftreten von Schwammstotzen. Wie bei Tuttlingen folgen darüber in Grabenstetten durch Steinbruchbetrieb erschlossene versteinerungsarme Plattenkalke. Es ist eine Aufgabe für sich zu untersuchen wie weit andere Vorkommen noch dem Hor. IV zugerechnet werden können. Hier nur einige Bemerkungen. Von Sontheim a. Br. liegt mir ein Ammonit der *Planulatus siliceus*-Gruppe des Hor. IV vor, der im Gestein mit den dortigen Schwammkalken übereinstimmt. Nicht unwahrscheinlich ist auch, daß die Nattheimer Korallenlager wenigstens z. T. hierher gehören; wir kennen daraus *Sutneria Rebholzi* (Nat.-Sammlg. Stuttg., Univ. Tüb.), *siliceus*-artige Planulaten und *A. inflatus siliceus bispinosus* QU. (Amm. Taf. 125 Fig. 12), der von Prof. BRACHER auch in Hor. IV bei

[1] Hier auch *Aspidoceras* cf. *episum* OPP. und *Oppelia* cf. *subnudata* FONT.
[2] n. Mitt. von E. Rebholz auch schon tiefer in Hor. II und höher in Hor. III.

Fridingen gesammelt wurde; weitere Grundlagen dürfte ein Vergleich der übrigen Fauna abgeben. Es besteht somit Aussicht Ablagerungen in die Tuttlingen-Grabenstettener Horizonte einzuordnen, über deren genaues Alter man bisher recht verschiedener Ansicht sein konnte.

Verzeichnis der im vorstehenden aufgeführten Arten.

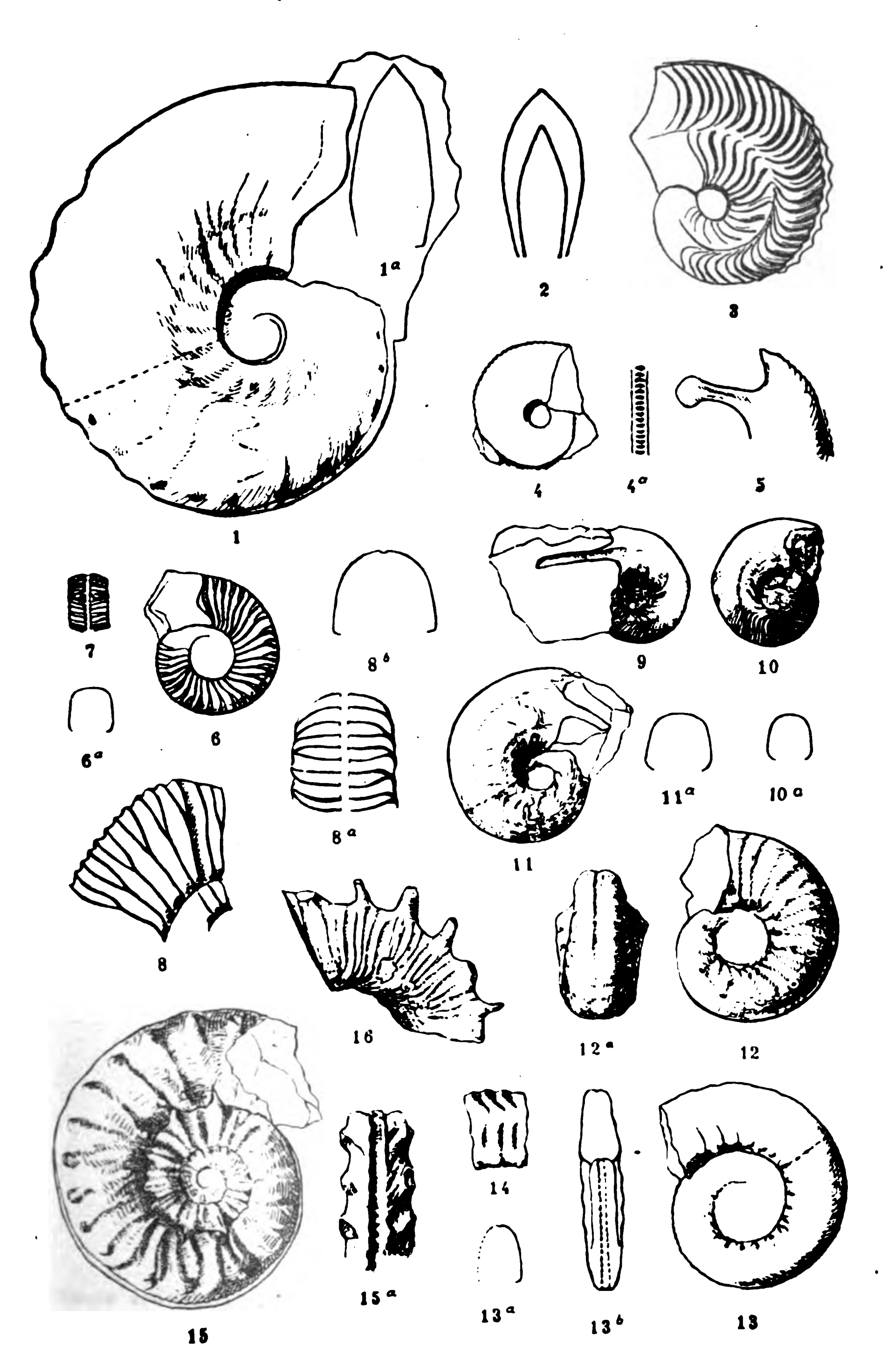
Oppelia cf. *nudocrassata* Qu. emend. Wepfer, *Opp. Wepferi* n. sp., *Opp. Fischeri* n. sp., *Opp. pseudopolitula* n. sp., *A. politulus* Qu., *Opp. flexuosa vermicularis* Qu. (Wepfer), *Ochetoceras* cf. *canaliferum* Opp., *Ochetoc. semimutatum* Font. (Schneid), *Ochetoc. Zio* Opp., *Haploceras pseudocarachtheis* Favre, *Virgatosphinctes supinus* Schneid, *Virgatosph. comatus* Schn., *Virgatosph. setatus* Schn., *Virgatosph. planulatus siliceus* Qu., *Aulacosphinctes minutus* n. sp., *Aulacosph.* aff. *eudichotomus* Zittel, *Sutneria subeumela* Schneid, *Sutn. eumela* d'Orb., *Sutn. Rebholzi* n. sp., *Sutn. Bracheri* n. sp., *Aspidoceras Hermanni* n. sp., *Aspidoc.* aff. *microplum* Opp. (Fontannes), *Waagenia* cf. *Verestoica* Herbich, *Waagenia Beckeri* Neum., *Waagenia hybonota* Opp.

Erklärung zu Tafel I.

Fig. 1—12, 15, 16 nat. Gr.; Fig. 13—14 ½ nat. Gr.

Fig. 1. *Oppelia Fischeri* n. sp. Möhringen—Hasseln. Schichten mit *Opp. pseudopolitula*. (R.)
„ 1a. dass.; Querschnitt von der durch gestrichelte Linie angegebenen Stelle der Wohnkammer.
„ 2. *Oppelia pseudopolitula* n. sp. var. *laevis* n. var. Querschnitte nahe dem Anfang und dem Ende der Wohnkammer. (R.)
„ 3. *Ochetoceras* aff. *semimutatum* FONT. „mit gezacktem Kiel". Fridingen—Heiland. Hor. VI. (BR.)
„ 4 u. 4a. *Haploceras pseudocarachtheis* FAVRE. Steige Grabenstetten—Urach. Hor. III. (B.)
„ 5. dass.; Stück mit Ohr. Ebendaher. (B.)
„ 6 u. 6a. *Aulacosphinctes minutus* n. sp. Steige Grabenstetten—Schlattstall. Über dem *Subeumela*-Hor. (H.)
„ 7. dass.; Externseite. Buckscher Steinbruch bei Herrlingen. Über dem *Subeumela*-Hor. (B.)
„ 8, 8a, 8b. *Aulacosphinctes* cf. *eudichotomus* ZITT. Fridingen—Heiland. Hor. VI. (BR.)
„ 9. *Sutneria Rebholzi* n. sp.; mit Ohr. Möhringen—Waldsteig. Hor. II. (BR.)
„ 10 u. 10a. dass.; Kolbinger Steige. Hor. IV. (R.)
„ 11 u. 11a. *Sutneria Bracheri* n. sp. Fridingen—Heiland. Hor. VI. (BR.) (Wohnkammer etwas über ½ Umgang.)
„ 12 u. 12a. *Aspidoceras Hermanni* n. sp. Kaltental b. Grabenstetten. *Subeumela*-Hor. (H.)
„ 13, 13a, 13b. *Waagenia* cf. *Verestoica* HERB. ε-Steinbruch der Straße Tuttlingen—Liptingen. (B.)
„ 14. dass.; mit Berippung. Möhringen—Hasseln. Hor. II. (R.)
„ 15 u. 15a. *Waagenia hybonota* OPP. Fridingen—Heiland. Hor. VI. (BR.)
„ 16. *Waagenia Beckeri* NEUM.; mit erhaltenen Stacheln. Tuttlingen—Mattsteig. Hor. III. (BR.)

Berichtigung. Bei Fig. 1 sollte die größte Höhe des letzten Umgangs 30 mm, die größte Nabelweite 10 mm sein.
Bei Fig. 8 Höhe des Umgangs: 12 mm.


1
1a
2
3
4
4a
5
6
6a
7
8
8a
8b
9
10
10a
11
11a
12
12a
13
13a
13b
14
15
15a
16

JAHRESHEFTE

des

Vereins für vaterländische Naturkunde

in

Württemberg.

Im Auftrag der Redaktionskommission:

Prof. Dr. **C. v. Hell**, Prof. Dr. **A. Sauer**, Geh. Hofrat Dr. **A. v. Schmidt**,
Prof. Dr. **H. E. Ziegler**

herausgegeben von

Prof. **J. Eichler.**

NEUNUNDSIEBZIGSTER JAHRGANG.

Mit 2 Tafeln.



Stuttgart.
Druck von Carl Grüninger Nachf. Ernst Klett, Buchdruckerei Zu Gutenberg.
1923.



Ein neuer Plesiosaurier aus dem oberen Lias Württembergs.

Von Friedrich v. Huene in Tübingen.

Mit 2 Tafeln.

Im Frühling 1923 konnte das Geologische Institut in Tübingen ein vollständiges gestreckt erhaltenes Plesiosaurierskelett aus dem oberliassischen Posidonienschiefer von Holzmaden erwerben. Der bekannte Dr. B. HAUFF hat es in seiner meisterhaften Weise freigelegt. Besonders bemerkenswert ist der ganz wundervolle Schädel, der nur flach gedrückt ist, dem aber nichts fehlt und an dem keine größeren Verschiebungen stattgefunden haben. Durch HAUFF's Präparierkunst zeigt er jetzt beide Seiten. Im ganzen ist das 3 m lange Skelett in tadelloser Lage, wie auf den Präpariertisch gelegt, gestreckt und die Extremitäten seitwärts gerichtet. Im Gestein lag die Bauchfläche nach oben; freigelegt wurde — wie meist — die untere, also die Rückenseite, aber Hals und Schwanz sind von der rechten Flanke zu sehen, auch ein Teil der Rückenwirbel.

Gefunden wurde das Skelett im Sommer 1922 in Bruch XXIX (s. B. HAUFF's Arbeit über den Posidonienschiefer von Holzmaden, Palaeontographica 54, 1921) auf Markung Ohmden, unweit Holzmaden im Ölschieferflöz II, 4 (nach HAUFF's Bezeichnung), 15 cm unter dem „Unteren Stein“, d. h. in der gleichen Lage wie die beiden Berliner Plesiosaurier und der in Stuttgart befindliche *Plesiosaurus Guilelmi imperatoris*. Zuerst fand man den Kopf und einige Wochen später konnte man das anschließende Skelett auch erreichen. Ein Teil des rechten Unterkieferastes wurde beim ersten Anhauen beschädigt und mußte später ergänzt werden. Dr. HAUFF's sehr geschickter Gehilfe FISCHER hat sich durch sorgfältige Mitarbeit verdient gemacht.

Herrn Prof. E. HENNIG verdanke ich, daß mir die Bekanntmachung dieses neuen *Plesiosaurus* übertragen wurde.

1. Beschreibung.

Schädel: Infolge dorso-ventraler Pressung sind einige Knochenverbände gelockert. Aber im ganzen gibt der Schädel ein gutes und kaum

verschobenes Bild. Die vorliegende Art gehört zu den kurzschnauzigen Plesiosauriern. Die Schnauze ist kaum länger als bei dem unterliassischen *Plesiosaurus dolochodeirus*, das gleiche gilt vom temporalen Schädelteil. Er ist kürzer als *Pl. brachycephalus*.

Schädelmaße:

Schnauzenspitze bis Condylus	180	mm
„ „ Hinterrand der Parietalia	147	„
„ „ „ des Quadratum	125	„
Größte Breite am Hinterende der Prämaxillen (breit gedrückt)	49	„
Breite zwischen den Postorbitalia	95	„
Stirnbreite zwischen den Orbitae	25	„
Länge der linken Orbita	29	„
Breite „ „ „	30	„
Länge der Schläfengrube	40	„
Breite „ „	43	„
Hinterende der Parietalia bis Lateralrand des Quadratum	69	„
Schnauzenspitze bis Hinterende der Maxilla	155	„
„ „ Vorderende der Nasenöffnung	60	„
Länge der Nasenöffnung	15	„
Gegenseitige Entfernung der Nasenöffnungen	14	„
Hinterrand des Foramen parietale vom Hinterende der Parietalia	32	„
Gaumenbreite am Hinterende der Alveolenreihen (durch Druck nicht verändert)	87	„
Schnauzenspitze bis Vorderende der Choanen	60	„
Länge der Choanenöffnungen	14	„
Breite „ „	3	„
Gegenseitige Entfernung der Choanen	9	„
Distanz zwischen Choanen und Foramen incisivum	18	„
Zwischenraum zwischen beiden Foramina incisiva	5	„

Die Orbita liegt etwa in der Mitte der Schädellänge und ist von mäßiger Größe und etwas schräge gezogen. Die nur durch einen schmalen Steg getrennte Schläfengrube ist breit und kurz. Die Nasenöffnung ist nur ein schmaler Schlitz wenig vor der und medial von der Orbita. Maxilla und Jugale enden mit einer blinden Spitze unterhalb der subtemporalen Ausbuchtung. Die Quadrata laden weit nach hinten und seitlich aus.

Die Prämaxillen sind kräftig, mit grubig-rinniger Oberfläche versehen und mit langen, schmalen, aufsteigenden medialen Fortsätzen, die bis über die Mitte der Orbita reichen. Jede Prämaxilla trägt 5 große Fangzähne.

In jeder Maxilla sind 17 Zahnalveolen, die an Größe nach hinten abnehmen. Die Außenfläche der Maxilla ist ebenfalls mit Gruben und Rinnen bedeckt. Eine lange Rinne läuft unterhalb dem Orbitalrand und diesem parallel. Die Maxilla scheint bis an die Nasenöffnung zu

reichen. Vorn wird sie im Bogen von der Prämaxilla begrenzt. Lateral von der Nasenöffnung stößt sie an das Nasale, dann grenzt das Lacrymale daran, weiter folgt der untere Orbitalrand und von dessen hinterem Drittel an absteigend das Jugale bis in die nach hinten gerichtete Spitze des Oberkiefers.

In der Gaumenfläche bildet die Maxilla eine mäßig breite Lamelle, die vorn von Prämaxilla und Vomer, dann ganz kurz von den Choanenöffnungen, im größten Teil der Länge aber vom Palatinum, weiter von der postpalatinalen Öffnung und ganz hinten vom Transversum begrenzt wird.

Bezahnung und Zahnersatz: Die Zähne in Prämaxilla, Maxilla und Dentale sind in erster Linie Fangzähne, die auf Fischnahrung schließen lassen. Sie sind zylindrisch, sehr schlank und gekrümmt. Häufig ist die Spitze mit S-förmiger Andeutung zurückgebogen. Die vollständigen vorderen Unterkieferzähne sind (ohne Wurzel) 25 mm lang und haben an der Basis 3,5 mm Durchmesser. Eine auf dem Unterkiefer liegende Wurzel eines vorderen Maxillenzahnes hat 5 mm Durchmesser. Von den (leeren) Maxillenalveolen ist die erste klein, dann folgen große, die 4. ist die größte, von da an stehen sie dichter und nehmen gleichmäßig an Größe ab.

Die Zähne sind mit zylindrischer, mäßig langer Wurzel versehen. Die lange Zahnkrone ist dicht mit scharfen feinen Längsriefen bedeckt, deren Zahl nach der Spitze zu abnimmt, indem einzelne dieser feinen Kanten plötzlich aufhören; sie fließen nicht etwa zusammen. Bei den größten Zähnen kommen etwa 4 solche Riefen auf 1 mm Breite. Die äußerste Zahnspitze ist wieder glatt.

Der Zahnersatz geschieht in doppelter Weise. Es sind auch zweierlei Zähne vorhanden, die eben beschriebenen großen in den eigentlichen Alveolen und mehr oder weniger kleine, z. T. fast nadelartig kleine Zähnchen von gleicher Gestalt wie die großen; einige der letzteren stehen in den eigentlichen Alveolen, die meisten sind medial davon, z. T. in den kleinen „akzessorischen" Alveolen. Da aber ein Zahn nicht imstande ist, sich im Lauf der Zeit zu vergrößern, so sind dies nicht junge Zähne im Gegensatz zu den alten in den eigentlichen Alveolen. Diese zweierlei Zähne sind ohne Zweifel auf die zweierlei Linien der Zahnbildung, auf die exostichale und die endostichale Zahnleiste zurückzuführen (vgl. L. Bolk: Über die Struktur des Reptiliengebisses. Anatom. Anz., Erg.-Heft zu Bd. 32. 1912; ferner T. Edinger: Über *Notosaurus*. II. Zur Gaumenfrage. Senckenbergiana III, 6. 1921. 198—202; ähnliches habe ich bei *Simosaurus* beobachtet Acta Zoologica 1921. S. 208). Die Zähne ent-

stehen auf zwei getrennten parallelen Zahnleisten, auf der exostichalen die großen in den eigentlichen Alveolen, auf der endostichalen die kleineren in den „akzessorischen“ Alveolen. Letztere Zähne wandern von dort lateralwärts bis in die eigentlichen Alveolen. Im vorliegenden Erhaltungszustand sind die kleineren Zähne in allen Stadien der Wanderung von den akzessorischen bis in die eigentlichen Alveolen zu beobachten. Dies bezieht sich auf Prämaxilla, Maxilla und Dentale. Neben dem großen dritten Zahn der linken Prämaxilla steht in der gleichen Alveole noch ein fast nadeldünner zweiter Zahn, dieser ist — wie ich annehme — aus einer akzessorischen Alveole bis dorthin gewandert. Die kleineren (endostichalen) Zähne unterstützen die großen (exostichalen) Fangzähne in ihrer Funktion und leisten bei dem wohl nicht seltenen Abbrechen und Ausfallen derselben provisorischen Ersatz bis zum Nachwachsen eines großen exostichalen Ersatzzahnes in der eigentlichen Alveole.

Das Lacrymale ist ein kleines abgerundet-dreieckiges Element am Vorderrand der Orbita, das von Maxilla, Präfrontale und Nasale begrenzt wird.

Die Nasalia sind durch die (stammesgeschichtlich) nach hinten sich verlängernden Prämaxillenfortsätze aus ihrer medianen Lage verdrängt und liegen nun als kleine dünne Knochenplättchen lateral von diesen beiden sehr dicken Prämaxillenfortsätzen. Das Nasale dehnt sich aus zwischen Nasenöffnung, Maxilla, Lacrymale und Präfrontale, sowie dem Vorderrand des Frontale. Die Nasalia sind ebenso wie die äußere Nasenöffnung nicht sehr deutlich erhalten.

Das Präfrontale ist ein dickes, schmales, bogenförmiges Knochenband, das den Oberrand der Orbita bildet. In einem großen Teil seiner Länge wird es vom Nasale begleitet, hinten-medial grenzt es noch ein kleines Stück weit an das Frontale und stößt hinten an das Postfrontale.

Das Postfrontale bildet den größten Teil des Steges zwischen Orbita und Temporalöffnung. Es grenzt oben breit an das Frontale sowie kurz an das Präfrontale und unten mit schräger Naht an das Postorbitale. Lacrymale, Präfrontale, Frontale, Postfrontale und Postorbitale sind mit einzelnen Gruben auf der Oberfläche bedeckt.

Die Frontalia sind zwei bandförmige Elemente, wenig breiter als die Prämaxillenfortsätze, aber tiefer liegend, d. h. letztere legen sich an ihrem Kontakt auf die Frontalia. Die Frontalia sind kurz, sie reichen bis an das an der Grenze zum Parietale befindliche Foramen parietale, dessen Gestalt und Umgrenzung auffallend an Ichthyosaurier erinnert. Die Frontalia endigen hinten mit tief-zackiger Sutur. Seitlich stoßen sie an Prä- und Postfrontale.

Die P a r i e t a l i a sind zu einem unpaaren Element verwachsen. Das Parietale bildet einen scharfen Längskamm, der sich vorn gabelt und das Foramen parietale umfaßt. Dieser Kamm steigt nach hinten ziemlich steil an. Am Hinterende geht er in einen kurzen scharfen Querkamm über, der weiterhin vom Squamosum übernommen wird.

Das P o s t o r b i t a l e ist eine dreieckige größere Schuppe, die die hintere Unterecke der Orbita und ein größeres Stück des Vorder- und Unterrandes der Temporalöffnung bildet. Nach unten wird es vom Jugale und hinten vom Squamosum begrenzt.

Das J u g a l e schiebt sich als Band zwischen Maxilla einerseits und Postorbitale und Squamosum andererseits ein; es reicht von der Orbita bis zur subtemporalen Inzisur und bis an die hinterste Spitze des hinteren Oberkieferfortsatzes, wo es die Maxilla fast ganz zudeckt. Medial grenzt es an das Transversum.

Das S q u a m o s u m ist groß und besteht aus zwei Flügeln. Der obere bildet den Hinterrand der Temporalöffnung bis an den Parietalkamm, die hintere seitliche Schädelkante und jenseits derselben ein vertikal absteigendes Band bis an das Supraoccipitale. Von der seitlichen Hinterecke der Temporalöffnung bis an das Quadratum wird die ganze Knochenwandung vom Squamosum gebildet. Der untere Flügel des Squamosum umfaßt die Schläfenöffnung unten und schiebt sich mit einer langen Spitze zwischen Postorbitale und Jugale ein, bildet ferner den Ober- und Hinterrand des subtemporalen Ausschnittes. Mit einem breiten Flügel folgt das Squamosum der Vorderkante des Quadratum bis auf wenige Millimeter vom Quadratumgelenk. Der Kontakt ist eine verzahnte Naht, das Quadratum ist also ganz unbeweglich und fest.

Das Q u a d r a t u m ist mit Squamosum und Pterygoid fest verbunden. Es ist vorn und innen tief ausgehöhlt. Die laterale Fläche ist glatt, die hintere durch Längskante von jener getrennte zeigt eine sehr rauhe ovale Vertiefung mit scharfer erhabener Umrandung; hier setzen der Stapes und das Trommelfell an. Das quergestellte Gelenk hat eine in sagittaler Richtung tief sattelförmig geteilte, stark gewölbte Gelenkrolle; die mediale Hälfte ist fast halbkugelförmig und ragt tiefer abwärts als die laterale.

Das hufeisenförmige S u p r a o c c i p i t a l e ist seitlich mit dem Squamosum fest verwachsen, nicht so sehr aber mit dem Parietale. Es zeigt hinten eine breite, konkave, steil stehende Fläche in gleicher Breite wie der anstoßende Teil des Squamosum.

Die Grenze zwischen E x o c c i p i t a l e und O p i s t h o t i c u m ist nicht zu sehen. Das Exoccipitale zwischen Supraoccipitale und Basi-

occipitale bildet den Seitenrand des Foramen magnum. Das Opisthoticum wendet sich seitlich und rückwärts und verbreitert sich distal. Oberhalb demselben und unterhalb dem Squamosum ist der ziemlich große querovale posttemporale Durchbruch gelegen, auch lateral wird er vom Squamosum begrenzt. Die Durchbohrung für den Hypoglossus im Exoccipitale kann undeutlich erkannt werden.

Das Basioccipitale bildet den halbkugelförmigen, direkt nach hinten gewendeten Condylus. Seine Oberseite im Hirnraum zeigt eine mediane Längskante. Auf der Unterseite bildet sich ein gegen das Basisphenoid ansteigender kurzer Längskamm in der Mittellinie heraus. Das Basioccipitale ist kurz. Die Tubera basioccipitalia werden vom Basisphenoid überdeckt.

Das Basisphenoid ist nur wenig länger als das Basioccipitale. Es überdeckt die Tubera basioccipitalia und bildet seitwärts gerichtete kurze, aber breite Basipterygoidfortsätze, an denen das Pterygoid artikuliert. Vorn sieht man beiderseits von unten her die beiden Eintrittstellen der Carotis interna.

Vom Basisphenoid erstreckt sich nach vorne das 31 mm lange Parasphenoid. Es ist speerförmig; ganz hinten ist es spitz, dann folgt nach vorne ein langer schmaler Steg, vorne verbreitert es sich plötzlich und spitzt sich scharf zu. Zu beiden Seiten des Parasphenoides weicht das Pterygoid zurück und läßt je eine 20 mm lange und 6—7 mm breite Interpterygoidallücke.

Zu beiden Seiten der Parasphenoidspitze sind die Pterygoide am breitesten; hier wölben sie sich seitlich abwärts. Nach hinten erstreckt sich das Pterygoid von hier schmal zur Gelenkstelle und von da in langem freiem Fortsatz bis an das Quadratum. Nach vorne spitzen sich die beiden Pterygoidlamellen gleichmäßig zu bis dicht an die Choanen, wo sie schmal, aber tief mit dem Vomer verzahnt sind. 1½ cm hinter den Choanen sind zwei vertiefte rauhe Stellen auf den Pterygoiden, die man nicht mit Nahtverzahnung verwechseln darf. Vielleicht ist hier das Gaumensegel befestigt.

Das Transversum ist gut entwickelt. Es geht vom Jugale und der Hinterspitze der Maxilla ab und verbreitert sich gegen den Querfortsatz des Pterygoides und gegen das Palatinum, indem es dem Maxillenrand bis neben die 5. letzte Alveole folgt. Sein Hinterrand begrenzt die subtemporale Öffnung von vorne im Bogen. Mit dem Pterygoid ist es verzahnt. Vorn seitlich grenzt es an die postpalatinale Öffnung.

Das Palatinum ist ein breites flaches Band, hinten vom Transversum, lateral von der Maxilla, medial vom Pterygoid und weiter vorn vom Vomer begrenzt.

Ganz vorn schiebt sich die Choanenöffnung zwischen Vomer, Palatinum und Maxilla in sagittaler Richtung ein. Vorn endet die Palatinumspitze zwischen der Maxilla und dem vordersten Teil der Choanenöffnung. Eine kleine postpalatinale Gaumenöffnung liegt beiderseits zwischen Palatinum, Maxilla und Transversum. Rechts ist dies, wenn auch etwas verschoben, doch besser zu sehen als links.

Die median fest verwachsenen Vomeres bilden den medianen Steg zwischen den Choanen; dicht hinter letzteren verzahnen sie sich mit den Pterygoiden. Vor den Choanen werden sie seitlich ein kurzes Stück von den Maxillen und dann von den Prämaxillen begrenzt. Nach vorne spitzen sich die Vomeres gemeinsam median zu und endigen etwa 20 mm vor den Choanen. Ganz vorne ist die Sutur nicht scharf. Zu beiden Seiten der Vorderspitze des Vomer befindet sich ganz in der Prämaxilla je ein längliches (5 auf 2½ mm) Foramen incisivum.

Unterkiefer: Der linke und ein größerer Teil des rechten Unterkieferastes sind mit fast vollständiger Bezahnung in Zusammenhang geblieben, zeigen aber nur ihre Oberseite. Die Symphyse ist eine kurze. Die Dentalia treffen in nach außen konvexem Bogen (wie ein gotisches Spitzgewölbe) zusammen, wie das ähnlich z. B. bei *Cryptoclidus* auch der Fall ist. Die Bezahnung mit zahlreichen Ersatzzähnen (beider Zahnleisten) ist besonders auf der linken Seite schön (näheres s. oben).

Das Supraangulare bildet 4 cm vor dem Kiefergelenk die nach vorn steil abfallende Ecke des aufsteigenden Fortsatzes. An dem vorderen Rand desselben kommt auch als schmales Band in lateraler Ansicht das Complementare zum Vorschein. Nach hinten verlängert sich das Supraangulare in die laterale Fläche des retroarticularen Fortsatzes, der 3 cm lang ist. Die tief konkave Oberseite desselben und seine mediale Seite wird vom Articulare eingenommen. Die Gelenkfläche des Articulare ist tief eingesenkt und zwar hauptsächlich auf der medialen Seite, die auch etwas mehr sich nach vorne vorschiebt als die laterale.

Wirbelsäule: Bis auf zwei kleine Lücken, in der hintersten Halsregion und kurz vor dem Sacrum, sind die Wirbel fast ganz in natürlichem Zusammenhang erhalten geblieben. Es fehlt der — wie ich annehme — eine vorletzte Halswirbel, sowie der 4. letzte Präsacralwirbel. Außerdem ist der 3. Halswirbel (Atlas + Epistropheus zusammen als erster gerechnet) aus dem Verbande gelöst und wenige Zentimeter seitlich

verschoben. Die Lage der Rumpfwirbel ist z. T. gestört, sie sind in verschiedener Richtung in geringem Grade aus der Linie geworfen; unwesentlich ist es auch hinter der Mitte des Schwanzes so. Die Wirbelsäule zeichnet sich durch die hohen Dornfortsätze vom hinteren Teil des Halses bis zur Mitte des Schwanzes aus.

Anzahl der Wirbel: Hals 36, wobei in der Lücke 1 als fehlend ergänzt ist; Rumpf 19, wobei 1 fehlender in der Lücke ergänzt ist; Sacrum 2; Schwanz 42.

Ganze Länge:		
	Schädel	0,18 m
	Halsregion	0,805 „
	Rumpfregion (inkl. Sacrum)	0,735 „
	Schwanzregion	0,275 „
		2,995 m.

Maßtabelle der Wirbel.

Halswirbel	Länge mm	Zentrum-Höhe mm	Zentrum-Breite mm	Höhe des Dornfortsatzes über dem Zentrum mm	Halswirbel	Länge mm	Zentrum-Höhe mm	Zentrum-Breite mm	Höhe des Dornfortsatzes über dem Zentrum mm
1 (Atlas + Epistropheus)	23	12	—	—	19	42	—	—	61
2	19	12	—	—	20	43	32	—	67
3	16	15	—	—	21	43	—	—	70
4	20	15	—	22	22	43	—	—	72
5	20	—	—	—	23	43	—	—	80
6	24	—	—	—	24	43	—	—	82
7	25	—	—	—	25	43	—	—	86
8	27	—	—	—	26	43	—	—	94
9	27	—	—	—	27	43	—	—	98
10	28	—	—	—	28	43	33	—	103
11	32	17	—	27	29	41	—	—	108
12	32	—	—	—	30	41	—	—	112
13	32	—	—	—	31	38	—	—	115
14	33	—	—	—	32	38	—	—	121
15	38	23	—	41	33	38	34	—	122
16	38	—	—	48	34	38	34	—	123
17	40	—	—	57	35	—	—	—	—
18	40	30	—	60	36	38	33	—	—

Rumpfwirbel	Länge mm	Zentrum-Höhe mm	Zentrum-Breite mm	Höhe des Dornfortsatzes über dem Zentrum mm
1	—	—	—	—
2	—	—	—	—
3	38	33	—	128
4				
5				
6	ca.			
7	38	—	—	—
8				
9				
10	—	—	—	—
11	—	—	—	—
12	—	—	—	—
13	—	—	—	—
14	—	—	—	—
15	—	28	40	117
16	—	—	—	—
17	—	—	—	—
18	—	—	—	—
19	—	—	—	—
Sacralwirbel				
1	ca.	26	38	110
2	37	—	34	110
Caudalwirbel				
1	35	—	—	—
2	34	—	—	—
3	32	—	—	—
4	32	—	—	—
5	32	—	—	100
6	32	28	—	90
7	31	—	—	88
8	28	—	—	86

Caudalwirbel	Länge mm	Zentrum-Höhe mm	Zentrum-Breite mm	Höhe des Dornfortsatzes über dem Zentrum mm
9	28	—	—	84
10	28	—	—	79
11	28	28	—	76
12	26	—	—	72
13	26	—	—	65
14	26	—	—	59
15	25	—	—	55
16	25	—	—	46
17	25	—	—	40
18	24	—	—	38
19	23	—	—	—
20	22	—	28	—
21	20	26	—	31
22	19	20	—	30
23	16	—	—	25
24	14	18	24	20
25	13	14	18	18
26	—	—	—	—
27	12	13	15	16
28	11	—	13	—
29	11	—	12	—
30	11	—	11,5	—
31	8	9	—	12
32	8	8	—	12
33	8	—	—	—
34	7	6	—	12
35	5	6	—	6
36	5	5	—	4
37	4	4	—	4
38	4	3,5	—	4
39	4	3,5	—	2,5
40	2,5	3,5	Gesamthöhe des Wirbels	
41	2	2,5		
42	1,5	2		

Halswirbel: Der Hals macht in seinem vorderen Drittel einen schlanken, in seinem hinteren Drittel einen massigen Eindruck

durch die hohen Dornfortsätze. Auch die Wirbelkörper sind vorn gestreckt nach den allerersten kurzen; in der Gegend des 10. bis 12. Wirbels sind die Centra fast noch einmal so lang wie hoch. Später nimmt die relative Höhe so weit zu, bis sie der Länge in die Nähe kommt. Der 3. und 4. Halswirbelkörper ist unten sehr breit gerundet ohne irgendwelchen Kiel, auch die hinteren Halswirbel besitzen offenbar keinen Kiel, nur der von mir als letzter gezählte, aus seiner Lage geworfene Wirbel hinter der Lücke, am nächsten dem linken Humeruskopf, hat unten einen nicht scharfen Längskiel (desgleichen der 3. Rückenwirkel, aber noch schwächer). Im übrigen läßt die Profillage diese Seite nicht erkennen. Bei den vorderen Halswirbeln liegen die Rippenansätze sehr tief und sind nach unten gerichtet. Vom 18. und 19. Halswirbel an steigen sie auf die untere Partie der Flanke und heben sich langsam etwas höher bis zum 34., bis hier sind die beiden Kontaktflächen deutlich getrennt, sind aber mit nur schwach erhöhtem Rand in den Wirbelkörper eingesenkt. Die folgenden Rippenansätze bis zum 36. Halswirbel sind erstens einheitlich (nicht mehr doppelt), zweitens heben sie sich an der Wirbelkörperflanke bis über die Mitte nach oben und drittens sind sie bei den letzten in zunehmendem Maße auf einen beginnenden Querfortsatz gestellt. Die neuro-zentrale Naht senkt sich vom 32. Halswirbel an in der Mitte der Wirbellänge tiefer in das Zentrum ein und erreicht erstmals am 33. Halswirbel den Oberrand der Rippenkontaktfläche, beim 34. Halswirbel wird schon das obere Viertel des länglichen Rippenkontaktes vom Neuralbogen gebildet. Beim 36. Halswirbel gehört nur noch das untere Drittel des Rippenkontaktes dem Zentrum an.

Die breiten Dornfortsätze sind anfänglich ganz niedrig, steigen aber etwa vom 15. bis 25. Halswirbel am raschesten an und erreichen dann eine außerordentliche Höhe, die sich bald kaum mehr von der vorderen Rumpfregion unterscheidet. Die Dornfortsätze stehen steil und sind so breit, daß nur schmale Lücken zwischen ihnen bleiben. Die Zygapophysen sind nicht lang, aber kräftig. Ihre Facetten stehen in der vordersten Region schräge abwärts konvergierend, in der hintersten (27. 34., 36. Halswirbel) fast horizontal. Ersteres bedeutet allseitige, letzteres hauptsächlich horizontale Beweglichkeit. Die Zygaphysen liegen niedrig, vorn ca. 1, hinten ca. 2 cm oberhalb dem Zentrum.

Rückenwirbel: Die Rückenwirbelcentra sind von gleichmäßiger Größe. Die vordersten sind unten leicht der Länge nach zugeschärft, bis zum 5. ist das zu beobachten, weiterhin bleibt die Unterseite unsichtbar. Die Querfortsätze der vorderen Rückenwirbel sind kurz und schräg rückwärts gerichtet. Erst etwa vom 3. an erreichen sie

ihre normale Höhenlage am Wirbel; den starken Rippen entsprechend sind sie sehr kräftig. Auch die Zygapophysen sind stark gebaut. Die gleichmäßig breiten Dornfortsätze sind in der Rumpfregion hoch und werden nach hinten nur unmerklich niedriger. Die Dornfortsätze der hinteren Rückenwirbel sind oben etwas breiter als unten, etwa vom 12. an, und der Vorderrand der letzten bildet oben eine leicht konvex gekrümmte Linie, während der Hinterrand geradlinig verläuft.

Sacralwirbel: Beide Sacralwirbelkörper sind deprimiert, noch mehr als die hinteren Rückenwirbel. Der Sacralrippenansatz des 1. Wirbels nimmt fast die ganze Wirbellänge ein, die 2. Sacralrippe ist nur um weniges schmäler. Die Zygapophysenfacetten des 1. Wirbels stehen wenig schräge, die des 2. sehr steil wie auch bei den folgenden Schwanzwirbeln.

Schwanzwirbel: Die Schwanzwirbelkörper sind anscheinend breiter als hoch. An den mittleren Schwanzwirbeln (vom 8. an) erkennt man sehr stark entwickelte Hämapophysenfacetten, vorn und hinten fast gleich groß, die vorderen eher größer als die hinteren (Unterschied von *Plesiosaurus suevicus*, der übrigens nicht aus dem Posidonienschiefer, sondern aus dem untersten Dogger stammt!). Bis zum 32. Wirbel sind sie zu verfolgen. Bei mittleren Schwanzwirbeln sieht man auch, daß stets ein zwar nicht scharfkantiger Längskiel je eine vordere und eine hintere Hämapophysenfacette verbindet; höchst wahrscheinlich liegt dazwischen eine mediane breite Rinne. Die Wirbelflanken zwischen den Rippenansätzen und den beiden unteren Längskanten konvergieren bei mittleren Schwanzwirbeln stark nach unten. Oberhalb der Rippenansätze konvergieren die Wirbelflanken ebenso stark nach oben. Die Rippenansätze sind kräftig und ihre Facetten stark vertieft. Die Schwanzrippen verschwinden als kleine Höcker am 30. und 31. Wirbel.

Die Neuralbögen zeichnen sich durch hohe Dornfortsätze aus, deren vordere nicht merklich gegen die Rumpf- und Sacralwirbel abfallen. Erst in der Mitte des Schwanzes nehmen sie schnell an Höhe ab. Bis zum etwa 15. Schwanzwirbel ragen die Dornfortsätze senkrecht in die Höhe; die ca. 5 ersten sind im oberen Drittel nach vorne stark verbreitert und der Vorderrand bildet dort eine entsprechend starke Kurve nach vorn; der Oberrand ist sehr viel schmäler als die breite Zone. Bei den folgenden Wirbeln ist die Verbreiterung geringer, aber der ganze obere Teil des Dornfortsatzes biegt sich rückwärts. Diese Krümmung reicht beim 11. Schwanzwirbel bis zur Mitte herab, nimmt bei den folgenden aber wieder ab und verliert sich schon beim 14. Wirbel; beim 11. bis 13. Wirbel ist diese Krümmung geradezu hakenförmig. Beim 15. bis 17. Wirbel ist der Dornfortsatz gerade, oben etwas verschmälert und

leicht rückwärts geneigt. Vom 18. bis 21. Wirbel nimmt die Länge ab und der ganze Fortsatz spitzt sich allmählich nach oben gleichmäßig zu. Der 22. ist kurz und stumpf. Mit dem 23. beginnt die starke Vorwärtsneigung des niedrigen breiten Dornfortsatzes. Von hier an werden auch die Zygapophysen umgebildet, man sieht das am besten am 24. und 25. Wirbel; sie bestehen aus einer gemeinsamen, transversal gestellten Kontaktfläche. Die Gestaltung wird am besten durch die rekonstruktive Abbildung veranschaulicht (Taf. II, 4). Die eben geschilderte Form des oberen Bogens wird bis zum Ende beibehalten; man erkennt sie deutlich nochmals beim 32., 34., 35. Wirbel, sogar noch einigermaßen beim 37. bis 39. Wirbel.

Hämapophysen: Die — wie ich annehme — erste Hämapophyse liegt unterhalb dem 3. Schwanzwirbel und zeigt die linke Seite. Sie ist ein vorn 3,5, hinten 2,5 cm langes gebogenes Element von proximal 1,5 und distal 1,2 cm Breite, dabei hakenförmig rückwärts gekrümmt. Die folgenden Hämapophysen sind schlank, in der Nähe des Proximalendes rückwärts gekrümmt und mit nach vorn und hinten geteilt abfallender Gelenkfacette. Die 2. Hämapophyse liegt normal unterhalb dem 2. Schwanzwirbel. Weiterhin sind die Hämapophysen schlank und jenseit der proximalen Knickung gerade. In der Gegend des 10. Schwanzwirbels wird das Distalende verbreitert. In der Gegend des 20. Wirbels sind sie in seitlicher Ansicht schmal und unten zugespitzt, jedoch mit dickem Gelenkende. Diese Gestalt wird bis zum Verschwinden beibehalten. Wie namentlich aus der Mitte des Schwanzes ersichtlich, besteht jede Hämapophyse aus einer rechten und einer linken isolierten Längshälfte, die in ihrem distalen Teil sich aneinander legen (die nicht unähnlichen Schwanzrippen sind breiter und kürzer). Bei *Plesiosaurus Guilelmi imperatoris* in Stuttgart ist das in gleicher Weise der Fall, wie ich mich mit freundlicher Erlaubnis von Herrn Prof. M. SCHMIDT am Original überzeugen konnte; auch ist die Gestalt der hinteren Schwanzwirbel dort die gleiche wie bei dem Tübinger Skelett.

Halsrippen: Alle Halsrippen sind kurz. Capitulum und Tuberculum liegen sehr dicht beisammen. Beim 3. und dann wieder vom 11. bis 23. Wirbel ist der nach vorn gerichtete Fortsatz etwa gleich lang wie die eigentliche nach hinten gerichtete Rippe. Die ganze Rippe ist bis dahin (23. Halswirbel) nur wenig länger als der entsprechende Wirbelkörper. Von hier an wird der Frontalfortsatz immer kürzer und die eigentliche Rippe immer länger. Erst beim 29. Halswirbel erreicht die Halsrippe doppelte Wirbellänge, beim 33. dreifache Wirbellänge. Vom 31. Halswirbel an sind Capitulum und Tuberculum nicht mehr getrennt.

Beim 31. oder 32. Halswirbel beginnt der Neuralbogen den Rippenansatz zu erreichen. Die 33. Halsrippe mit im ganzen 11,5 cm Länge hat zum letztenmal einen rudimentären, nach vorn gerichteten Fortsatz, die 34. mit 12,5 cm Länge besitzt keinen solchen mehr, hat einheitlichen Rippenkopf und verjüngt sich gleichmäßig bis zum Distalende.

Wenn man sich den Hals plastisch rekonstruiert, so zeigt sich, daß er im vorderen Drittel von etwa rundem Querschnitt gewesen sein muß, in den übrigen zwei Dritteln aber in zunehmendem Maße hoch-oval. Nicht unmöglich ist es, daß er oben dachfirstartig zugeschärft war. Beim 23. Wirbel, der etwa in der Mitte liegt, muß der Querschnitt etwa 15—16 cm hoch und 7 cm breit gewesen sein, wenn man die Weichteile dazudenkt; beim 33. Halswirbel ca. 23 cm hoch und 10 cm breit. Ein so geformter langer und beweglicher Hals wirkt bei rascher Lokomotion bei jeder Kopfbewegung zugleich als Vordersteuer.

Rumpfrippen: Die durchweg einköpfigen Rumpfrippen sind alle ziemlich dick. Bis zur 5.letzten Rumpfrippe sind sie bis ans Distalende dick und zeigen dort eine vertiefte Kontaktfacette für eine knorplige Fortsetzung. Die Rumpfrippen sind 30 bis 27 cm lang. 6 bis 7 cm vom Proximalende sind sie am stärksten gekrümmt (dort sind sie ca. 2 cm hoch), von dieser Stelle an bis zum Distalende ist die Krümmung eine gleichmäßige. Nur die letzten Rumpfrippen sind schwächer und werden schnell kurz; so hat z. B. die vorletzte nur noch 11 cm Länge.

Aus der Kombination der Gestalt und Größe der Wirbel, Rippen und Bauchrippen ergibt sich in der Mitte des Rumpfabschnittes ein Querschnitt von etwa 40 cm Höhe und 35 cm Breite.

Sacralrippen: Beide Sacralrippen sind 5 bis 6 cm lang; die 1. ist sehr kräftig, die 2. schlanker gebaut. Beide Sacralrippen neigen sich gegeneinander. Wie weit sie von der Horizontalen abwichen, ist nicht deutlich zu erkennen, wahrscheinlich waren sie schwach abwärts gerichtet. Die distale Kontaktfacette der 2. Sacralrippe ist nach vorne abgeschrägt, die 1. ist auch schräg gestellt, wahrscheinlich nach hinten und unten.

Schwanzrippen: Die 1. Schwanzrippe ist 5½, die 6. nur noch 3½ cm lang, die 1. wendet sich etwas nach vorn, die 2. und 3. steht rechtwinklig ab, die folgenden wenden sich in zunehmendem Maße rückwärts. Die 10. Schwanzrippe ist 3 cm lang, die 23. 2½ cm; von da an werden die Schwanzrippen rasch rudimentär.

Der Querschnitt des Schwanzes beim 6. Wirbel beträgt 17 cm Höhe und 14 cm Breite; beim 11. Wirbel 15 cm Höhe und 9 bis 10 cm Breite; beim 23. Wirbel 7 cm Höhe und 7 cm Breite. Von einem Haut-

segel über dem Schwanzende ist nichts bekannt, jedoch ist ein vertikales Steuersegel (nicht Propeller) nicht ganz ausgeschlossen, da sich die Neuralbögen so eigentümlich verhalten. Daß einerseits der mittlere Schwanzteil mit seinem hoch-ovalen Querschnitt oben einen scharfen Längskamm besaß, ist sehr wahrscheinlich; ein solcher würde die Steuertätigkeit wesentlich erleichtern.

Abdominalrippen: Die Bauchrippen sind durch Wirbel und Rippen größtenteils verborgen. Auf der rechten Seite ragen sie jedoch in ihrem natürlichen Zusammenhang heraus, und zwar sind es 10 transversale Ketten von Gastralia zwischen Coracoid und Pubis. Nicht beobachten kann man die Anzahl der Einzelelemente, aus denen eine ganze Kette besteht, obwohl man zwischen dem 9. und 11. Rückenwirbel jenseits einiger Rippen die Gastralia bis fast zur Mediane verfolgen kann; es sind wenigstens 2, vielleicht aber 3 Stücke jederseits der unpaaren medianen Elemente. Die einzelnen Stücke sind beiderseits zugespitzt und in der Mitte recht breit. Sie legen sich von medial-vorne nach lateral-hinten aneinander, und zwar so eng, daß keine Lücken bleiben. Die lateral zugespitzten Enden der seitlichen Stücke sind stark gebogen; ohne Zweifel war diese Krümmung ursprünglich aufwärts gerichtet. Die beiden vordersten und das letzte seitliche Stück sind am Lateralende stumpf.

Brust-Schultergürtel: Die Scapula trägt zusammen mit dem Coracoid eine große ovale Durchbohrung (Fenestra scapulo-coracoidalis) mit sagittal gerichteter Längsachse. Seitlich und rückwärts richtet sich ein gerader, ca 7 cm langer und fast 3½ cm breiter Fortsatz (die eigentliche Scapula, während alles übrige der sehr vergrößerte Gelenkteil ist). Die Fenestra wird vorn von der Scapula ganz umfaßt und sie biegt sich noch mit einem rechts 3, links 2½ cm breit erscheinenden Band medialwärts bis zum Zusammentreffen mit den medialen vorderen Stielfortsätzen der Coracoide. Zwischen den Scapulae bleibt median eine 2 cm breite Lücke. Die geradlinigen Vorderränder der Scapulae konvergieren rückwärts mit etwas mehr als einem rechten Winkel.

Das Coracoid ist nur auf der rechten Seite sichtbar, das linke ist bis auf den vorderen Fortsatz durch andere Skeletteile verdeckt, namentlich auch die ganze Mittellinie. Die vorhandenen Teile aber genügen zur Rekonstruktion des Umrisses. Bemerkenswert sind die vorderen langen, schmalen, medialen Fortsätze, die die Scapula erreichen, die tiefe Ausbuchtung des Lateralrandes, der schmale seitliche Fortsatz der hinteren Lateralecke und die Schweifung des Hinterrandes. Letztere kann auf dem Photogramm nicht gesehen werden, da sie unterhalb der

beiden sie verdeckenden Dornfortsätze freigelegt ist. Die Länge des Coracoides vom Gelenk beträgt 20, von den vorderen Fortsätzen 26 cm, die Breite am Gelenk 9,5 cm, am hinteren Lateralfortsatz 11,5 cm.

Die Claviculae sind breit und median verwachsen. Sie erscheinen als einheitliche Platte. Die Faserung verläuft transversal.

Die Interclavicula scheint ebenfalls vorhanden zu sein. Jedoch ist die Abgrenzung gegen die Claviculae nicht ganz einwandfrei deutlich und die linke vordere Hälfte des Randes ist zugedeckt. Die Interclavicula erscheint als etwa dreieckiges Element und vorn median eingebuchtet, die Spitze nach hinten gerichtet. An der linken Seite befindet sich ein kleines rundes Loch; ob ein solches rechts auch vorhanden war, ist nicht ganz deutlich.

Es ist aber eine andere Auffassung möglich, daß nämlich der ganze, etwa dreieckige Knochenteil zwischen den Scapulae die Interclavicula bildet und daß die von außen aufgelegten kleinen Claviculae gar nicht sichtbar sind.

Becken: Das Ilium ist ein 10 cm langes stabförmiges Element mit Verdickung und Verbreiterung am Unterende und mit flacher Verbreiterung am Oberende. Es ist schwach S-förmig gebogen. Beide Ilia sind nach hinten gefallen. Links ist das Ilium noch in annäherndem Acetabulumkontakt mit dem Ischium, rechts nicht.

Das Ischium ist ein beilförmiger Knochen mit dickem, ziemlich breitem, acetabularem Ende, einem langen daran schließenden Hals und einer ziemlich kurzen medialen Verbreiterung. Medial-vorn besitzt es eine scharfe Spitze, nach hinten ist die Endigung stumpf und breit, wie man am rechten Ischium erkennen kann. Die Länge des Ischium längs der Symphyse muß etwa 10 cm betragen. Vom Acetabulum zum Symphysenrand mißt man 11 cm.

Das Pubis ist fast quadratisch mit Einbuchtung des Randes lateral und hinten. Die vordere mediale und die laterale Ecke sind breit abgerundet, ebenso wie die acetabulare, aber die hintere Medialecke ist scharf. Sagittal- und Transversaldurchmesser betragen je 13 cm.

Vorderextremität: Beide Extremitätenpaare sind sich überraschend ähnlich in Form und Größe. Der Humerus ist in seinem Schaft leicht rückwärts gebogen. Die Verbreiterung des Distalendes ist ganz an der ulnaren Seite angesetzt. Der stumpfe Winkel, der beide geradlinig verlaufende Facetten am Distalende teilt, ist sehr scharf markiert. An der ulnaren Distalecke ist der Umriß an beiden Humeri nochmals stumpfwinklig abgeschrägt, obwohl sich dort kein akzessorisches Polygonalelement befindet. Der Humerus zeigt die Verdickung in der

Mitte des vorderen Längsrandes wie bei *Plesiosaurus Guilelmi imperatoris*, jedoch nur andeutungsweise bei 8—9 cm Entfernung vom Proximalende, dadurch erscheint er gerader als der Humerus jenes Stuttgarter Exemplares.

Größte Länge des Humerus	20,5 cm
„ Breite distal	9,5 „
Breite in halber Länge	5,5 „
Länge des Radius	7,5 „
„ der ganzen Vorderextremität	62,5 „
Breite der Vorderextremität in der Höhe des Pisiforme	11 „

Radius und Ulna sind stark verlängert. Der Radius ist distal viel schmäler als proximal, er ist nur am ulnaren Längsrande eingebuchtet, am äußeren ist er bis in die Nähe der Mitte verbreitert und der übrige Teil des Randes verläuft geradlinig. Die Ulna ist eingeschnürt, also auch am äußeren Längsrande tief konkav eingebuchtet (Gegensatz zu *Plesiosaurus Guilelmi imperatoris*).

Neben der Ulna distal befindet sich ein kleines Pisiforme. Von den proximalen Carpalia ist das Radiale von normaler Breite, aber sehr kurz. Das Radiale artikuliert mit ganz schmaler Fläche auch mit dem Intermedium, die Ulna mit 3 Elementen. Von den distalen Carpalien ist das erste wesentlich kleiner als die beiden anderen.

Die Metacarpalia nehmen in der Richtung von I bis V an Länge zu, V ist etwa doppelt so lang wie I. Metacarpale V ist wie stets um etwa seine halbe Länge gegenüber IV proximalwärts verschoben, da es am Ulnare artikuliert.

Die Phalangen stechen in der Größe nicht wesentlich gegen die Metacarpalia ab. Jenseits der Metacarpalia folgen beim ersten Finger 4, beim zweiten Finger 8, beim dritten Finger 12 und beim vierten Finger 11 Phalangen von hantelförmiger Gestalt und abnehmender Größe. Die Endglieder der beiden ersten Finger sind lang und verschmälern sich distalwärts schnell, sie werden am Ende nicht wieder dick. Die Endphalangen der drei folgenden Finger sind rudimentär und kurz und endigen abgerundet ohne Einschnürung oder Verjüngung.

Der erste Finger endet in etwa halber Flossenlänge, der zweite in ¾ Flossenlänge und die drei ulnaren Finger sind fast gleich lang, von ihnen ist der mittlere, also der vierte, ein klein wenig länger als die beiden anderen. Die ganze Gestalt der Flosse ist schmal und schlank und im distalen Viertel, namentlich mit der äußersten Spitze, fast hakenförmig rückwärts geschweift.

Selbst Hautreste sind bei der linken Extremität an der Spitze und am ulnaren Längsrand deutlich erhalten, ebenso bei der rechten

Vorderextremität in der Mitte des ulnaren Längsrandes. Im distalen Viertel verläuft der Flossensaum am radialen Längsrand unmittelbar neben den Phalangen (1½—2½ mm Distanz), an der Spitze reicht der Hautsaum 8 mm weiter als die Endphalange des vierten Fingers und bildet auch dort eine Spitze. Beim Umbiegen nach dem ulnaren Längsrand aber entfernt sich der Hautsaum mehr von den Phalangen, so ist er in der Querrichtung 13 mm von der Spitze der Endphalange des fünften Fingers und 15 mm vom Proximalende der dritten letzten Phalange entfernt. Vom Distalende der ersten Phalange des fünften Fingers entfernt sich der Hautrand 4 cm und bis zum Pisiforme bleibt diese Distanz gleich; an der rechten Vorderextremität ist es gleich und am Proximalende der Ulna ist der Flossensaum 6½ cm entfernt. Der Hautrand ist, soweit vorhanden, ganz scharf erkennbar. Auf dem Photogramm ist er infolge von Farbendifferenzen im Schiefer nicht ebenso klar sichtbar.

Hinterextremität: Das Femur ist etwas gerader als der Humerus. Am fibularen Längsrand zeigt sich ein erhöhter Muskelansatz (am rechten Femur) in 6 cm Entfernung vom Proximalende. Bei *Plesiosaurus posidoniae* Qu. ist diese Distanz 10 cm bei 28 cm Femurlänge, das macht auf die Einheit berechnet 2,8 gegen 3,33 bei unserer Art, also verschiedene Spezies. Die Gestalt des Femur (wie auch der ganzen Flosse) nähert sich der des Humerus stark. Der tibiale Längsrand ist fast gerade und die distale Verbreiterung ist ausschließlich an die fibulare Seite angesetzt, dagegen bei *Pl. posidoniae* an beide Seiten, daher der bei jener Art recht abweichende Umriß. Die beiden distalen Facetten stoßen in einem sehr markanten stumpfen Winkel zusammen.

Größte Länge des Femur	**20 cm**
„ Breite distal	**10 „**
Breite in halber Länge	**5 „**
Länge der Tibia	**7 „**
„ „ ganzen Hinterextremität	**64 „**
Breite der Extremität am Fibula-Distalende . .	**13 „**

Tibia und Fibula sind stark verlängert. Die Tibia ist jenseits ihrer halben Länge schwach von beiden Seiten her eingeschnürt. Sie artikuliert distal mit zwei stumpfwinklig zusammenstoßenden, sehr scharf zum Ausdruck kommenden Facetten mit dem Tibiale (größere Facette) und dem Intermedium. Die distal mit 3 Gliedern artikulierende Fibula ist am tibialen Längsrand tief ausgebuchtet, dagegen ist der äußere Längsrand konvex, besitzt aber (rechts und links) etwa in der Mitte eine kleine, sehr tiefe, kurze Einbuchtung (7 mm lang und 7 mm tief), die anderen nahestehenden Plesiosauriern fehlt; wahrscheinlich kann sie mit als Charakteristikum der Art gelten. Bei dem Berliner Exemplar

von *Plesiosaurus Guilelmi imperatoris* sind zwar ganz minimale Einkerbungen an dem gleichen Rande vorhanden, sie sind aber so klein, daß sie fast als Zufälligkeiten erscheinen, mit der eben beschriebenen Tatsache können sie nicht verglichen werden.

Sämtliche Tarsalglieder sind den Carpalgliedern nach Form und Anordnung überraschend ähnlich, nur sind sie um weniges größer; das gleiche ist von den Metatarsalien und den **Phalangen** zu sagen.

Die Endphalangen sind merklich kräftiger als bei der Vorderextremität, die des ersten und zweiten Fingers haben volle Länge. Die Endphalangen des dritten und 5. Fingers sind auch ein wenig verlängert, die des dritten sogar etwas eingeschnürt; die Endphalange des vierten Fingers ist sehr klein und ungefähr quadratisch. Die Phalangenzahlen sind: I = 4, II = 8, III = 12, IV = 11, V = 10. Die relativen Zehenlängen sind denen der Vorderextremität äußerst ähnlich.

Die spurenhaften Hautreste der Hinterextremität lassen keinerlei Umrandung erkennen.

Die Hinterextremität als ganze ist nicht nur um weniges länger, sondern namentlich auch ein wenig breiter und überhaupt kräftiger als die Vorderextremität. Die Schweifung ist die gleiche.

2. Vergleichung.

Aus dem Posidonienschiefer von Ohmenhausen in Württemberg kennt man *Plesiosaurus posidoniae* (Quenstedt) und von Holzmaden *Pl. Guilelmi imperatoris* (Dames) und *Thaumatosaurus victor* (E. Fraas[1]); aus der Gegend von Whitby in England stammen *Microcleidus homalospondylus* (Owen) und *macropterus* (Seeley), *Sthenarosaurus Dawkinsi* (Watson) und *longirostris* (Blake), *Rhomaleosaurus Cramptoni* (Carte and Baily) und *Thorntoni* (Andrews), *Eretmosaurus dubius* (Blake), *Thaumatosaurus propinquus* (Blake) und *zetlandicus* (Phillips), sowie

---

[1] *Ples. suevicus* (Quenstedt, Der Jura, 1858. S. 216 u. 322) stammt nicht wie Dames meint, aus Lias ε, sondern ganz sicher aus dem Braunen Jura α. Erstens ist Quenstedt's Urteil kompetent genug, um einen Zweifel über Schichtenangaben zu benehmen, zweitens schließt nicht nur der Schreiber dieses, sondern auch andere, die mit dem schwäbischen Jura genügend vertraut sind, aus Erhaltung und anhaftenden Gesteinsresten ganz unbedenklich, daß diese Wirbel nur aus dem *Opalinus*-Ton stammen können. Dames kannte die schwäbischen Schichten nicht so, daß er sich eine Entscheidung gegen Quenstedt in dieser Hinsicht hätte anmaßen sollen. Im *Opalinus*-Ton sind Plesiosaurier in Württemberg ziemlich verbreitet.

„Plesiosaurus“ coelospondylus (Owen); ferner 3 weitere unbeschriebene Arten von Whitby und eine von Banz.

Von all diesen haben außer *Plesiosaurus posidoniae* nur *Pl. Guilelmi imperatoris* und die *Microcleidus*-Arten eine in Reichweite näherer Vergleichung stehende Ähnlichkeit mit unserem Fund. *Microcleidus* hat andere Schädelproportionen, eine größere Anzahl Halswirbel und deutliche Unterschiede im Gürtel- und Extremitätenskelett. Wesentlich näher kommt *Pl. Guilelmi imperatoris.* Ich stelle hier einige Maße und Proportionen zusammen, um auch die nicht unbedeutenden Unterschiede von dieser in den Museen von Berlin und Stuttgart vertretenen Art zu zeigen:

	Ples. Guilelmi imperatoris Skelett in		
	Tübingen m	Stuttgart m	Berlin m
Länge des Schädels	0,180	0,165	0,173
„ der Halsregion	1,275	1,30	1,236
„ „ Rumpfregion	0,735	0,90	0,755
„ „ Schwanzregion	0,805	1,08	0,722 [1]
„ „ Vorderextremität	0,625	1,19	—
„ „ Hinterextremität	0,640	1,10	—
(Wie und analog wie bei W. J. Sollas und E. Fraas)	Obige Funde aufbewahrt in		
	Tübingen m	Stuttgart m	Berlin m
I. Index cervico-cephalicus	14,15	13,47	13,9
II. „ dorso-cephalicus	24,49	19,45	22,9
III. „ cervico-dorsocephalicus	8,95	7,96	8,69
IV. „ cervico-dorsalis	173,4	163,5	163,7
V. „ caudo-cephalicus	22,35	15,74	—
VI. „ humero-radialis	34,34	41,6	39,8
VII. „ brachio-cephalicus	28,80	14,26	—

Auf eine Anzahl von Verschiedenheiten in den einzelnen Skelettelementen ist in der Beschreibung aufmerksam gemacht worden. Einige Differenzen in den nackten Ziffern zwischen dem Stuttgarter und dem Berliner Exemplar von *Pl. Guilelmi imperatoris* ist wohl auf den ungünstigen Erhaltungszustand des letzteren zurückzuführen, daher halte ich mich mehr an das Stuttgarter Exemplar. In den Proportionen besonders auffallend ist die relative Kürze und Schwäche der Extremitäten

[1] Wirbelzahl 37 offenbar nur unvollständig.

bei dem Tübinger Skelett. Wir haben es also mit einer neuen Art aus der Verwandtschaft des *Pl. Guilelmi imperatoris* zu tun. In Hervorhebung eines charakteristischen Merkmals schlage ich vor, das Tübinger Stück zum Typus der neuen Art

Plesiosaurus brachypterygius n. sp.

zu erheben. Diese Art gehört ebenso zur Gattung *Plesiosaurus* sens. str. wie *Pl. Guilelmi imperatoris.* In dieser Auffassung schließe ich mich E. FRAAS an. WATSON kennt aus dem oberen Lias von Whitby im Manchester Museum noch eine andere Form, die ebenfalls in die gleiche, der Gattung *Microcleidus* nahestehende Gruppe der Gattung *Plesiosaurus* gehört. Diese Gruppe hat sich von den unterliassischen echten Plesiosauriern schon abgegabelt und tendiert, wie auch schon WATSON hervorhebt, in die Richtung der späteren Elasmosauriden; diese Gruppe bildet ein frühes Bindeglied auf diesem Wege der Entwicklung zu den langhalsigen und kleinköpfigen Plesiosauriern. Die echten unterliassischen Plesiosaurier sens. str., wie z. B. *Plesiosaurus dolichodeirus* und *Hawkinsi*, stehen noch der *Thaumatosaurus*-Gruppe (mit *Eretmosaurus*, *Rhomaleosaurus* etc.) relativ nahe, denn dort geht die erste Verzweigung in die ·anghalsigen und in die kurzhalsigen, großköpfigen Gruppen überhaupt ·rst vor sich.

Literatur über oberliassische Plesiosaurier.

Andrews, W. Ch.: Note on the skeleton of a large Plesiosaur (*Rhomaleosaurus thorntoni* n. sp.) from the upper Lias of Northamptonshire. Ann. Mag. Nat. Hist. (9) 10. 1922. 407—415. T.f. 7—8.

Blake, J., F. in: Tate and Blake: Yorkshire Lias. 1876.

Carte, A. and W. H. Baily: New species of *Plesiosaurus* from the Lias near Whitby. The Journ. of the Dublin Soc. IV. 1863—65. S. 160 ff.

Dames, W.: Die Plesiosaurier der süddeutschen Liasformation. Abh. Preuß. Akad. Wiss. Berlin. 1895. 1—83. 5 T.f.

Fraas, E.: Plesiosaurier aus dem Oberen Lias Württembergs. Palaeontogr. 57. 1910. 105—140. 11 Fig. 5 T.f.

Lydekker, R.: Catalogue of the fossil Reptilia and Amphibia in the British Museum (Nat. Hist.). Pt. II. 1889.

Owen, R.: Monograph of the fossil Reptilia of the liassic formation. Pt. I. Sauropterygia. Palaeontogr. Soc. London. 1865. 1—40. 16 T.f.

Seeley, H. G.: On *Plesiosaurus macropterus*, a new species from the Lias of Whitby. Ann. Mag. Nat. Hist. (3) 15. 1865. 49—53.

— Note on some of the generic modifications of the Plesiosaurian pectoral arch. Quart. Journ. Geol. Soc. London. 30. 1874. 436—449.

Sollas, W. J.: On a new species of *Plesiosaurus* from the lower Lias of Charmouth. Accompanied by a supplement on the ge·graphical distribution of the genus *Plesiosaurus* by G. F. Whidborne. Quart. Journ. Geol. Soc. London. 37. 1881. 440—481. T. f. 23—24.

Watson, D. M. S.: A preliminary note on two new genera of upper liassic Plesiosaurs. Mem. and Proceed. Manchester Lit. and Phil. Soc. 55, 2. 1909. 1—28. 1 Pl.

— Upper liassic Reptilia. Pt. II. The Sauropterygia of the Whitby Museum. Ibidem. 54, 3. 1910. 1—13. 8 fig.

— The upper liassic Reptilia. Pt. III. *Microcleidus macropterus* (Seeley) and the limbs of *Microcleidus homalospondylus* (Owen). Ibidem. 55, 2. 1911. 1—9. 3 Fig.

Woodward, A. S. and Ch. D. Sherborn: A catalogue of british fossil vertebrates. London. 1890. 396 S.

Zittel, K. A. (F. Broili f. Rept.): Grundzüge der Paläontologie. II. 4. Aufl. 1923.

Beiträge zur Wildrosenflora des oberen Donautales und seiner Umgebung.

II.

Von E. **Rebholz** in Tuttlingen.

D. Sectio Cinnamomeae D. C.

Rosa cinnamomea LINNÉ. Zimt-Rose.

var. *subglobosa* C. M. MEYER: Südlich Nendingen T. 710 m.

Die Rose steht im Gebüsch an einem südlich gelegenen, windgeschützten Berghang, an dessen Fuß ein kleines Areal Acker- und Heideland liegt, das ringsum von Tannenwäldern eingesäumt ist, fernab von jeder menschlichen Siedelung. Blütezeit anfangs Juni. In mehreren unserer süddeutschen Floren wird bei der Standortsangabe dieser Rose vermerkt: „Im Donautal von Tuttlingen bis Tiergarten". Herr Prof. Dr. GRADMANN-Erlangen, den ich über das Vorkommen der Zimtrose im oberen Donautal um Auskunft bat, teilte mir gütigst mit, daß seinen Angaben in GRADMANN, Pflanzenleben der Alb, folgende Quellen zugrunde liegen: 1. DÖLL, Flora von Baden: „Im Donautal stellenweise von Tiergarten bis gegen Tuttlingen"; 2. ZAHN in Mitt. des Bad. Bot. Vereins, 1890, S. 236: „Häufig unter Tiergarten im Donautal"; 3. KLEIN, Flora von Baden: „Donautal". Auf meinen zahlreichen Exkursionen ist mir die Rose zwischen Tuttlingen und Tiergarten nie zu Gesicht gekommen, womit aber keineswegs gesagt sein soll, daß sie nicht auch hier oder im Donautal unterhalb Tiergarten heimisch sein könnte.

Verwildert und gefüllt monstr. *fecundissima* KOCH, in vollkommenster Weise einen natürlichen Standort vortäuschend, findet sich die Rose in waldumgebenem Gebüsch am Westhang des Leutenbergs bei Tuttlingen, etliche hundert Meter von den ersten Häusern der Stadt entfernt; ferner, ebenfalls wohl aus Gärten stammend: Bei Rottweil auf einer Mauer [15] und: „Hecken bei Rottweil" [11]. Auf badischem Gebiet: „Kohlhölzle" bei Stockach [7]; Überlingen [13]; Radolfzell [13].

Rosa pendulina LINNÉ (= *R. alpina* L.). Alpen-Rose.

Die Art variiert im Gebiet vornehmlich in bezug auf die Behaarung, Drüsigkeit und Form der Blättchen, die Bekleidung der Blütenstiele und Scheinfrüchte mit Stieldrüsen und die Form der Scheinfrüchte.

Die beobachteten Formen lassen sich wie folgt unterbringen:

I. Blättchen kahl oder nur unterseits am Mediannerv schwach behaart.

a) **Blütenstiele, Kelchbecher und Kelchblätter ohne Stieldrüsen, Kelchblätter rück- oder randseitig höchstens etwas drüsig gewimpert.**

var. ***laevis*** Seringe: Obere Langensteig K. 790 m; Fraufelsen F. 800 m.

b) **Blütenstiele mit Stieldrüsen, Scheinfrucht länglich oval, verlängert.**

var. ***setosa*** Rob. Keller: Lochfelsen K. 780 m; Fraufelsen F. 790 m; Schanztunnel F. 640 m; Rainfelderhof Bäratal 690 m; Bankletsteig F. 720 m; Rotstein F. 750—760 m; Burren F. 755 m; Ramspel F. 720 m; Felsen der Eichhalde Beuron 750 m; Beuron 670 m; Beuron gegen Buchheim 735 m; Steighof am Waldrand zum Paulsfelsen mehrfach 810 m; Wildenstein 790 m; Spitzwieshalde W. 830 m; Dreifaltigkeitsberg 984 m; Kohl Gosheim—Wehingen 850 m; Hochberg Delkofen 860—920 m; Tann Deilingen 860 m; Kesselhalde Wehingen 935 m.

Bei allen Rosen der vorstehenden Fundstellen sind Scheinfrüchte und Kelchblätter drüsenlos oder letztere nur randseitig spärlich drüsig gewimpert. Seltener sind im Gebiet Formen, deren Scheinfrüchte gleich den Blütenstielen und Kelchblättern (letztere rück- und randseitig) mit zahlreichen Stieldrüsen versehen sind. Es ist:

var. ***setosa*** f. ***pyrenaica*** Christ. Fundstellen dieser Rose: Steighof Beuron 805 m; Ortenberg Deilingen 900 m; Tann Deilingen 860 m; Tann Obernheim 870 m; Hochberg Delkofen 920 m.

Von extremen Abänderungen in bezug auf die Gestalt der Scheinfrüchte finden sich:

a) var. ***lagenaria*** Villars (Scheinfrucht lang-flaschenförmig, vielfach länger als breit): Hochberg Delkofen 920 m; Tann Obernheim 870 m.

b) var. ***globosa*** Desvaux (Scheinfrucht völlig kugelig): Burren F. 750 m; Hochberg Delkofen 860 m, 920 m, 985 m.

II. **Blättchen unterseits ± behaart.**

var. ***pubescens*** Koch: Blindloch Beuron 735 m; Burren F. 755 m; Irrendorfer Hardt 870 m.

Die Rosen der beiden erstgenannten Fundstellen sind Formen, deren Blütenstiele Stieldrüsen tragen, deren Kelchbecher und Kelchblätter aber drüsenlos oder doch nur ganz spärlich mit Drüsen besetzt sind. Bei der Rose vom Irrendorfer Hardt (vom Monographen revidiert!) sind Blütenstiele, Kelchbecher und Kelchblätter dicht drüsig, desgleichen die Unterseite der Nebenblätter und der Mediannerv der Blättchen.

Ohne Ausscheidung der Form (die Sträucher standen im Hochwalde oder in Neurodungen und kamen nicht zur Blüte) nenne ich noch folgende Fundorte: Gansnest F. 740 m, 765 m; Goldgrube F. 710 m; Mittlerer Berg W. 895 m; Wurmlinger Berg W. 840 m; Hochberg Delkofen 990 m.

Folgende Fundstellenangaben aus der Literatur mögen die Liste ergänzen: Tuttlingen [5], Spaltfelsen [2], Rauhenstein [2], Eichfelsen [2], Tiergarten [2], Felsen bei Inzigkofen [7], Dotternhausen [5], ferner im Hegau und Randen: Hohentwiel [7], Schleitheim [6], Beggingen [6], Langer Randen [6], Randenburg [6].

Unsere Alpen-Rosen des oberen Donautales finden sich zumeist im lichten, sonnigen Gebüsch der Buchenwaldränder über den Felsen, seltener an den letzteren selbst. Im Tann, dem großen Waldgebiet südlich des oberen Schlichentales bei Ratshausen — auch am Hochberg — fand ich *R. pendulina* vorwiegend im Tannenwald am Fuße der steilen Hänge: in Rodungen, an lichteren Stellen, auch im Hochwald. Einmal standen die Rosen inmitten dichtesten Bestandes von *Lunaria rediviva* und *Senecio Fuchsii.* Ich vermute, daß es sich hier zumeist nicht um ursprüngliche, sondern um sekundäre Standorte handelt. Die ersteren denke ich mir auf der Höhe dieser Berge. So hat am Nordwesthang des Ortenbergs *Rosa pendulina* einen Standort auf abgestürzten Betakalken; unmittelbar darüber erhebt sich die 50 m hohe steile Felswand. Am Hochberg kommt der Zusammenhang der Standorte noch deutlicher zum Ausdruck, indem dort auch tatsächlich *R. pendulina* oben auf der Felskante wie an deren Fuß sich befindet.

Die Verbreitungsverhältnisse der Alpen-Rose im Gebiet betreffend ist bemerkenswert, daß ihre Fundstellen an zwei Lokalitäten zusammengedrängt erscheinen, einmal im oberen Donautal (Fridingen—Beuron), zum anderen am Nordwestrand des Heubergs (im Gebiet des Hochbergs und Ortenbergs). Das sind Pflanzenstationen, die schon bisher durch eine merkliche Häufung montaner Florenelemente bekannt geworden sind. Die Gesellschaftstreue unserer Rose zur Genossenschaft kommt also beredt zum Ausdruck. Ihr präalpiner Charakter tritt nicht weniger evident ins Licht, wenn wir vorstehende Varietätenliste der Rose im Gebiet vergleichen mit Art und Zahl der Formen, die KELLER[9] von *R. pendulina* in den Kantonen St. Gallen und Appenzell aufstellt.

E. Sectio Spinosissimae Baker.

Rosa pimpinellifolia LINNÉ (= *R. spinosissima* L.). Bibernellblättrige Rose, Schottische Rose *.

var. *typica* CHRIST. Württ. Albgebiet: Innerer Talhof T. 690 m; Furtbühl T. 700 m; über Mohrentobel T. 820 m; Breiter Fels M. 756 m; Gansnest F. (BERTSCH briefl.); um Beuron?[7]; Eichen T. 765 m und 790 m; Eichbühl T. 810 m; Ghai T. 850 m; Kapf W. 790 m; Hiltstein W. 730 m; Albtrauf über Weilheim 855 m; Fürstenstein Rietheim 875 m; Steinerne Tobelhalde D. 850 m und 885 m; Steighalde D. 870 m und 900 m; Burghalde D. 915 m; Remberg D. 920 m; Hirnbühl D. 945 m und 960 m; Altes Bergle Böttingen 865 m und 880 m; Bernhardstein Mahlstetten 915 m; Albrand über Balgheim 930 m; West-

* Name bei Sturm, Flora von Deutschland. Bd. 8, S. 137.

hang des Dreifaltigkeitsbergs 780—984 m; **Klippeneck Denkingen** 960 m; **Hummelsberg** Denkingen 1000 m; Hochberg Delkofen 990 m; Rötenbuch Delkofen 980 m; Rötenbuchhalde Delkofen 910 m; Plettenberg 990 m[8]; Böllat 830 m.

Württ. Voralb und Baar: Konzenberg 690 m und 853 m; Ayebuch W. 740 m; Unterer Berg S. 870 m; Zundelberg Nord- und Westseite 790—940 m; Hoher Lupfen 920 m.

Badisches Gebiet (Donautal, Baar, Hegau): Wartenberg[15], Hörnekapf Geisingen; Länge bei Gutmadingen und Neudingen[15]; Geisinger Berge[15]; Scherrhalde Ippingen 930 m; Böhle Immendingen 670 m; Möhringen; Rabental Möhringen; Göhrenjacken Hattingen 740 m; Kappeläcker Eßlingen 740 m; Kriegertal (Talkapelle)[7]; Imtal (Hattingen); Hohenhöwen 780 m.

Ferner: Mundelfingen[15]; Eichberg bei Blumberg[15]; Gaishalde bei Döggingen[15]; Wolfbühl[15]; zwischen Thaingen und Schaffhausen (schweiz.)[7].

var. *spinosissima* Koch: Hörnekapf Geisingen bad.; Scherrhalde Ippingen bad. 930 m; Ebener Kapf östl. Tuttlingen 700 m; Kapf W. 760 m; Eichen T. 765 m; Eichbühl T. 810 m; Spitzwieshalde W. 740 m; Fürstenstein Rietheim 875 m; über Balgheim 790 m; Hirnbühl D. 960 m; Dreifaltigkeitsberg 760—825 m; Lemberg 1008 m.

Trägt man die vorstehenden Fundstellen in die topographische Karte ein, ergibt sich als überraschendes Bild: Das Vorkommen der *R. pimpinellifolia* im Gebiet beschränkt sich auf das Trauf und die sonnigen Hänge der Nordwestalb und ihrer Vorberge; albeinwärts hat sie nur wenige Posten besetzt. Zwischen Tuttlingen und Beuron tritt sie nur noch zweimal auf. Herr Oberreallehrer Bertsch-Ravensburg, den ich um Auskunft über das Vorkommen der *R. pimpinellifolia* im Gebiete des oberen Donautales bat, ließ mir folgende schätzenswerte Mitteilung zugehen: *R. pimpinellifola* hat ihre letzten Standorte am Breitenfels * bei Fridingen. Ein einzelnes Sträuchlein sah ich auch an einer der Felsklippen über dem Bahnhof Fridingen. Von hier an fehlt sie abwärts im Donautal."

Verbindet man die Fundstellen unter sich, so erhalten wir Linien, deren Gesamtrichtung auf den Randen hinweist. Die Annahme einer Einstrahlung der Rose aus dem schweizerischen Jura dürfte wohl nicht als unberechtigt erscheinen.

Ihre besondere Vorliebe für die „Luvseite" der Alb und ihrer Vorberge kann vielleicht dahin gedeutet werden, daß sie hier neben Licht und Sonne — im Gegensatz zu der Südostseite — reichlichere Nieder-

---

* Auf dem Breitenfels steht die Rose auf dem kleinen, luftigen, mit spärlicher Erdkrume bedeckten Plateau, auf wasserdurchlässigem, sehr zerklüftetem Gestein. Der Pflanze scheint der Standort nicht zu behagen; denn es sind durchweg zwergwüchsige Sträuchlein, von denen selten einmal eines zum Blühen kommt.

schläge empfängt, oder allgemein ausgedrückt, daß an der Nordwestseite die Klimafaktoren in ihrer Gesamtheit, der Klimacharakter, ihr Fortkommen und ihre Verbreitung begünstigen.

R. pimpinellifolia **ändert im beobachteten Gebiet in mannigfacher Weise ab, so in bezug auf die Form und die Größe der Blättchen, die Kahlheit oder Behaarung des Blattstiels und des Mediannervs der Blättchen, die Bekleidung (Drüsen, Borsten, Stachelchen) des Blattstiels, der Nebenblätter, des Mediannervs und Blütenstiels, die Länge des letzteren, die Form und Farbe der Scheinfrüchte: kugelig und erbsengroß, zusammengedrückt kugelig (apfelförmig, Querschnitt einer Ellipse, deren Längsachse zur Höhenachse sich wie 3 : 2 verhält) bis birnförmig, vorn flaschenförmig verschmälert, braunrot bis tiefschwarz, ferner in bezug auf die Behaarung des Griffelköpfchens (behaart bis wollig) und die Dauer und Stellung der Kelchblätter. Auch die Art der Bestachelung von Stämmchen, Ästen und Zweigen ist Schwankungen unterworfen.**

Ob sich auf Grund dieser Merkmale weitere Formen abtrennen lassen, konnte ich nicht sicher feststellen, da mein eingesammeltes Material bei Abschluß meiner Arbeit mir nicht genügend umfangreich erschien.

R. pimpinellifolia tritt nicht selten in größeren, geschlossenen Beständen auf; so steht über der Verena-Mühle (Sp.) an der Kante des Berges eine 34 m lange, dichte Hecke von dieser Rose, ein allerliebstes Bild zur Blütezeit. — Sträucher, die in Tälern stehen, zumal an schattigen Plätzen, in dichtem Gebüsch, oder in höheren Lagen auf öden Felsklippen, oder an Waldrändern, wo Geäst und Gezweig den Zugang des Lichtes verwehren, traf ich hin und wieder gar nicht oder nur kärglich blühend.

Bastarde.

Rosa tomentosa × pimpinellifolia (= *R. involuta* SMITH. = *R. Sabini* WOODS).

a) var. *typica* ROB. KELLER: Selteltal W. 748 m; Dreifaltigkeitsberg 835 m, 890 m, 940 m.

Die Rosen sämtlicher 4 Standorte zeigen beinahe völlige Übereinstimmung mit der vom Monographen eingehend beschriebenen Form *typica* R. KELLER, weshalb sich hier eine Beschreibung erübrigt.

In diesen Jahresheften, 1909, XIV, wird eine *R. Sabini* von Herrn SCHEUERLE-Frittlingen gemeldet und als Standort Spaichingen angeführt. Eine Aussprache mit dem Einsender der Rose und ein Vergleich mit seinen Belegexemplaren ergaben, daß der Standort der Rose von Herrn SCHEUERLE identisch ist mit dem von mir am 8. Sept. 1920 auf Höhe 835 am Westhang des Dreifaltigkeitsbergs aufgefundenen.

b) var. *subnuda* ROB. KELLER: Brielmühlekapf T. 760 m.

Zeigt nur geringe Abweichungen vom Typ. Vom Monographen durchgesehen und meine Deutung bestätigt.

Rosa tomentosa × *pendulina* A. *spinulifolia* R. KELLER.

1. var. ***denuata*** ROB. KELLER: Schafberg, südlich Beuron 730 m.

Die Gruppe *spinulifolia* bildet von dem Kreuzungsprodukt *tomentosa* × *pendulina* die erste Haupterscheinungsform. Während die Gruppe *vestita* derselben Vereinigung in ihrer Behaarung sich mehr an *tomentosa* anschließt, zeigt der *spinulifolia*-Typ durch die größere Kahlheit der Blättchen hauptsächlich die stärkere Einwirkung der *pendulina*.

var. *denuata* vom Schafberg: Äste und Zweige meist wehrlos, rot überlaufen. Blattstiel vornehmlich nur am Grunde behaart, mit weichen Stachelchen, Borsten- und Stieldrüsen bekleidet, Nebenblätter unterseits und randseitig drüsig oder unterseits kahl, Blättchen oval bis breitoval, Zahnung unregelmäßig, gemischt, Mediannerv ± reichlich behaart und drüsig, Sekundärnerven spärlicher behaart bis kahl, Blütenstiel dicht mit Stiel- und Borstendrüsen und weichen Stachelchen besetzt, Kelchbecher und Kelchblätter drüsenlos, Scheinfrucht eiförmig, vorn eingeschnürt, Blätter und Blüten mit stark würzigem Geruch. Die hybride Natur dieser Rose erweist sich neben anderen Eigenschaften vor allem durch die stark verminderte Fruchtbarkeit; auch ihre späte Blütezeit (am 23. Juni 1921, der Zeit, wo *pendulina* 30 Schritte davon längst abgeblüht hatte, sah ich den Bastard im vollen Schmuck der Blüten) dürfte hiermit in Einklang zu bringen sein.

2. var. ***Wasserburgensis*** ROB. KELLER: Eichhalde Beuron 735 m.

Kaum vom Typus abweichend: Blättchen länglich elliptisch, Blütenstand 1—3blütig, Blüten purpurn mit weißem Nagel, Blütenstiele, Kelchbecher und Kelchblätter mit längeren borstenförmigen und kürzeren, feineren, gestielten Drüsen dicht übersät. Am 21. Juli waren beinahe sämtliche Scheinfrüchte abgefallen; ihre Fruchtbarkeit ist erheblich geschwächt: Inhalt wenige Nüßchen.

3. var. ***Zahnii**** E. REBHOLZ: Burren F. 765 m.

Diese Abänderung schließt sich an var. *Schulzeï* ROB. KELLER an, differiert jedoch in folgenden Merkmalen: Stämmchen mit längeren und kürzeren Pfriemenstacheln versehen, Ästchen und Zweige wehrlos, Blattstiel fläumelig, Blättchen 5—7, klein bis mittelgroß, von würzigem, harzigem Terpentingeruch, Zahnung zierlich und reichlich zusammengesetzt, alle Zähnchen drüsig, oberseits kahl, unterseits zahlreiche Subfoliardrüsen, locker behaart bis verkahlend, Hochblätter so lang oder länger als der Blütenstiel, Blütenstiel mit Kelchbecher und Kelchblätter spärlicher mit Stieldrüsen besetzt, Blütenstand 1—3blütig, Blüte tiefrosa (sich *tomentosa* nähernd). Scheinfrüchte zeitig abfallend. Bastard von partieller Sterilität. Prächtige Wildrose!

---

* Benannt zu Ehren von Herrn Prof. Hermann Zahn-Karlsruhe.



4. var. ***glandulosa*** **Rob. Keller: Burren F. 770 m. Stämmchen mit Borstenstacheln, Blättchen länglich elliptisch, Scheinfrucht länglich eiförmig, in den andern, wesentlichen Merkmalen mit dem Typ übereinstimmend.**

5. var. ***grandifrons*** **Rob. Keller: Beuron 805 m. Der Monograph, dem ich die Rose unter dieser Bestimmung vorlegte, äußerte sich: „Steht meiner *grandifrons* sehr nahe; diese ist indessen unterseits etwas stärker behaart."**

Rosa tomentosa × *pendulina* B. *vestita* R. Keller.

1. var. ***Ottói**** **E. Rebholz: Fridinger Alb 760 m.**

Sträucher oft einige Meter hoch, die wenigen Stacheln an den Stämmchen lang, schlank, gerade oder etwas gebogen, Äste und Zweige laubreich, wehrlos, selten mit ein paar stärkeren Stacheln, die mit kürzeren, nadelförmigen untermischt sind, versehen. Jahrestriebe gleichfalls ganz spärlich stachelig. Nebenblätter lang und breit, beidseitig behaart, unterseits flaumhaarig bis filzig und drüsig, am Rande drüsig gewimpert, Blattstiel wollig-filzig und mit Drüsen, seltener auch mit einem oder zwei Stachelchen besetzt. Zahl der Blättchen meist 7, mit den Rändern sich berührend, elliptisch, hinten abgerundet, vorne mit kurzer Spitze, oberseits dunkelgrün, dicht anliegend behaart, unterseits grau und weichhaarig-wollig, sich samtartig anfühlend, Subfoliardrüsen am Mediannerv und zeitweise auch an den Sekundärnerven. Zahnung unregelmäßig, neben spärlicher sich findenden einfachen Zähnen kommen vorherrschend Doppelzähne, öfters aber auch Zähne mit 2—3 drüsentragenden Nebenzähnchen vor. Blüten meist in mehrblütigen Blütenständen, langgestielt; Blütenstiele und Kelchbecher meist reichlich mit Stieldrüsen, Borstendrüsen und drüsenlosen Aciculi ausgekleidet. Kelchbecher flaschenförmig, vorn in einen Hals verschmälert, der mit einem scharf ausgeprägten, ringförmigen Wulst abschließt. Kelchblätter mit langem, linealisch-lanzettlichem Anhängsel, die äußeren mit 1—2 fadenförmigen, ungeteilten Fiederchen, Rückseite der Kelchblätter dicht drüsig, spärlicher mit Borstendrüsen und weichen Stachelchen ausgerüstet, nach der Blüte ausgebreitet, sich aber bald nachher steil aufrichtend, zusammenschließend, und die Scheinfrucht bis in den Winter, ja bis ins kommende Jahr hinein krönend. Scheinfrucht flaschenförmig, Griffelköpfchen wollig, Blüten rosafarben.

Die Rose ist als Bastardform ein Schulbeispiel; klar kommt die Mischung der Eigenschaften ihrer Eltern zum Ausdruck, und sie erfüllt restlos die Merkmale, welche Bastarde kennzeichnen.

Auf die Alpenrose gehen zurück: Die wehrlosen Äste und Zweige und die Armut der Bestachelung an den Stämmchen und Jahrestrieben,

*** Benannt nach dem Namen meines Sohnes Otto, stud. math., gefallen im Weltkrieg. Ihm, dessen Tod die nächste Veranlassung zu dieser Arbeit wurde, und den Studiengenossen, die das gleiche Schicksal traf, weihe ich die Rose der Heimat zu ehrendem Gedächtnis.**

die flaschenförmige Gestalt des Kelchbechers, die nickenden, abwärtshängenden Scheinfrüchte, die einfachen, in lange lineale Zipfel endigenden Kelchblätter, die nur dann und wann wenige fädliche Fiederchen tragen, im Vergleich zu jenen von *R. tomentosa* also stark reduziert sind, und die Stellung und Dauer der die reife Scheinfrucht krönenden Kelchblätter. Von der Filzrose sind vererbt: Die Wuchsform der Sträucher, die Form der Stacheln, die samtartige Bekleidung des Blattstiels und der Blättchen und die Drüsenausgestaltung dieser Organe und der Nebenblättchen und Brakteen, endlich der überaus würzige, kräftige Terpentingeruch des Laubes und der Früchte. Wir sehen, die generativen Teile der Rose klingen an *R. pendulina*, die vegetativen mehr an *R. tomentosa* an.

„Bei Bastarden treten auch bemerkenswerte neue Eigenschaften auf, welche nicht durch Mischung der elterlichen entstanden sind. Es sind dies neben anderen: Eine veränderte Fruchtbarkeit, größere Neigung zu Abänderungen in Gestalt und Lebenserscheinungen (Varietätenbildung) und oft eine üppigere Gestaltsentfaltung (luxurierendes Wachstum)," STRASSBURGER, Botanik, 1902, S. 248. Der Nachweis für den Inhalt dieses Satzes kann ebenfalls erbracht werden.

Als ich am 12. Juni 1921 die Otto-Rose besichtigte, standen die Sträucher in voller, üppiger Blütenentfaltung. Der Standort, es mögen gegen 30 Stöcke sein, glich einem einzigen Rosengarten. Wer den Anblick des herrlichen, reichen Blütenflors genoß, mußte wohl entzückt sein von der Schönheit dieser Wildrose, und das Auge sah wohl hoffenden Blickes, wie aus dem Rosenwäldchen im Spätherbst zu Tausenden die roten Früchte leuchten werden. Am 16. Juli kam ich wieder zu meinem Lieblingsplatz. Welche Überraschung! Ein großer Teil der Kelchbecher war bereits zu Boden gefallen, ein anderer lag abgetrennt und festgeklebt mit seinem Drüsenblute an den Laubblättern, wieder ein Teil zeigte durch seine fahle, kranke Farbe, daß er den zur Erde gesunkenen Kameraden folgen werde. Wo ich im Juni an einem einzigen Aste 20 bis 25 Blüten zählte, fanden sich jetzt noch 1—2 halbreife Scheinfrüchte. Also nur ein ganz minimaler Prozentsatz versprach, reif zu werden. Am 14. September pflückte ich in dem großen Bestande 177 reife Scheinfrüchte und untersuchte ihren Inhalt. Das Ergebnis der Zählung der in ihnen enthaltenen Nüßchen war folgendes: 59 Scheinfrüchte je 1 Nüßchen, 35—2, 26—3, 21—4, 18—5, 6—6, 2—7, 5—8, 2—9, 1—11, 2—13. Daraus geht hervor, daß rund 90 % nur 1—5 Nüßchen, ein ganzes Drittel nur ein einziges Nüßchen enthielt. Die verminderte Fruchtbarkeit des Hybriden tritt durch diese Zahlen deutlich in Erscheinung.

Die Otto-Rose hat auf der Fridinger Alb (Burren) zwei Fundstellen. Sie liegen nahe beisammen, und jede von ihnen bildet einen größeren Bestand, einmal gegen 30 Rosenstöcke umfassend. In unmittelbarer Nähe wachsen *R. pendulina* var. *pubescens* (auch var. *setosa*) und *R. tomentosa* var. *subglobosa*, die Eltern. Die einzelnen Bastardindividuen der

einen Fundstelle zeigen in ihren Merkmalen im Vergleich zu jenen der zweiten Fundstelle einige Unterschiede, weichen aber unter sich nur unmerklich voneinander ab.

Bezüglich des „luxurierenden" Wachstums des Mischlings habe ich schon hingewiesen auf die reiche Blätterentfaltung und die üppige Blütenentwicklung. Eine ganz auffällige, beinahe „monströse" Bildung stellt aber auch die reife, fleischige Scheinfrucht dar. In der Form der Flasche oder Spindel, unter dem Diskus mit einem kräftigen Ring, in der unsymmetrischen Ausbauchung stellt sie eine ungewohnte Erscheinung der Rosenfrucht dar. Sie wird noch erhöht, daß wir reife Scheinfrüchte sehen von 22—33 mm Länge, getragen von einem 17—22 mm langen Blütenstiel und gekrönt von ebenso langen, steilstehenden Kelchblättern.

Bezüglich der Eingliederung unserer Rose in die Gruppe *vestita* der *R. tomentosa* × *pendulina* stellt sie sich in die Nähe des Formenkreises var. *mixta* Rob. Keller, weicht aber in verschiedenen, nicht unwesentlichen Merkmalen von ihm ab, so daß ich es nicht für unnötig erachtete, diese erste schwäbische *vestita* mit einem neuen Namen zu belegen.

Es sei hier angefügt, daß vorstehende Bastarde *R. tomentosa* × *pendulina*, wie auch der noch S. 33 folgende *R. pendulina* × *pimpinellifolia* dem Monographen zur Überprüfung vorgelegt worden sind. Er konnte erfreulicherweise meine Bestimmung bestätigen.

2. var. ***Scheuerléi**** E. Rebholz: Fridinger Alb 755 m.

Achsen und Jahrestriebe, auch Ästchen ± reichlich mit kräftigen, längeren, leicht gebogenen Stacheln bewehrt, seltener sind auch schwächere, mehr gerade, nadelförmige Stacheln eingestreut. Blätter 5—7zählig, Blattstiel wollig-filzig, mit Stachelchen und Drüsen, Nebenblätter randseitig drüsig gewimpert, unterseits drüsenreich, Blättchen mittelgroß, genähert oder etwas entfernt stehend, breitelliptisch, beiderseits wollig behaart, silberig schimmernd, Subfoliardrüsen am Mediannerv, spärlicher oder ganz fehlend an den Sekundärnerven und an der Unterseite der Blättchen, Zahnung zusammengesetzt, mit 1—4 drüsigen, zierlichen Nebenzähnchen, Blütenstand mehrblütig, Blütenstiele so lang oder meist etwas kürzer als die Scheinfrucht, diese kurz flaschenförmig und wie jene der *R. pendulina* mit einem Halsring abschließend, Blütenstiele, Scheinfrucht und Kelchblätter rückseitig mit Stieldrüsen versehen, Kelchblätter einige schmale, kürzere Fiederchen tragend, steil aufrecht und zusammenneigend, die reife Scheinfrucht bis zum Zerfall krönend, F r u c h t b a r k e i t stark vermindert, oft nur ein einziges Nüßchen enthaltend**, Griffel wollig. Die Rose zeigt in verschiedenen Merkmalen, so in der Bestachelung und in den weichbehaarten Blättchen starke Annäherung an *R. tomentosa;* an *R. pendulina* erinnern vor allem Stellung und Dauer der Kelchblätter,

* Nach J. S c h e u e r l e, Lehrer a. D. in Frittlingen, Oberamt Spaichingen, verdient um die Erforschung der Flora seines Heimatgebietes, insbesondere um die Gattungen *Salix, Rubus* und *Rosa*.

** Die Zählung der Nüßchen in 50 Scheinfrüchten ergab: 44 % 1, 24 % 2, je 10 % 3 und 4, je 6 % 5 und 6.

die Form der Scheinfrucht und das wollige Griffelköpfchen. Von der var. *mixta* ROB. KELLER weicht unsere Rose ab durch die markant ausgesprochene Bewehrung der Achsen und Äste, durch die mit Fiederchen versehenen Kelchblätter und durch die Form der Scheinfrucht, von der var. *heteracantha* ROB. KELLER unterscheidet sie die gleichartige Bestachelung und die zusammengesetzte Zahnung.

Rosa pendulina × *pimpinellifolia.*

var. ***Kelléri**** E. REBHOLZ: Dreifaltigkeitsberg 980 m.

Jüngere Stämmchen und Jahrestriebe mit sehr wenigen, langen, nadelförmigen, meist abwärts gerichteten Stacheln besetzt; dazwischen mischen sich an den Stämmchen kurze, borstenförmige. Ästchen, Zweigchen und Jahrestriebe völlig wehrlos. Blattstiel behaart und drüsig, Nebenblätter randseitig drüsig gewimpert, Blättchen 7—9, elliptisch, vorn meist kurz zugespitzt, die größeren 30 mm lang und 15 mm breit, die kleineren 14 mm lang und 8 mm breit, das durchschnittliche Maß meist etwa 20 mm lang und 11 mm breit, Zahnung doppelt bis zusammengesetzt mit drüsentragenden Nebenzähnchen, Mediannerv behaart und drüsig, Blütenstiele bis 25 mm lang, drüsenlos, Kelchbecher kugelig, Kelchblätter einfach, ohne Drüsen, fadenförmig auslaufend, kürzer als die große, milchweiße Blumenkrone, Griffelköpfchen wollig, Scheinfrucht kugelig-eiförmig, vorn verschmälert, drüsenlos, nickend, karminrot, von den aufrechtstehenden, bleibenden Kelchblättern gekrönt.

Schon im Jahre 1915 fiel mir diese Rose auf, und ich behielt sie im Auge. Rascher Blick ordnet sie, zumal im Schmuck der weißen Blüten, der *pimpinellifolia* ein. Allein schon das hellgrüne Laubgewand mit den dünnen, mittelgroßen, öfters länglich elliptischen Blättchen, die zahlreichen, wehrlosen, dichtbelaubten Zweigchen, vor allem die oft niedrigen, buschigen („doschigen") Sträuchlein erinnern weit mehr an den Habitus der Alpen-Rose unserer Gegend als an die „Schottische Rose". Nach mehrjähriger Beobachtung kam ich zu der festen Überzeugung, daß es sich bei der Rose nur um eine hybride Erscheinung, und zwar um *pendulina* × *pimpinellifolia* handeln konnte. Da aber von dem einen parens, von *R. pendulina*, ein Standort am Dreifaltigkeitsberg nicht bekannt war, gewährte mir meine Bestimmung nicht volle Befriedigung. Alles Suchen und Fahnden nach ihm schien vergebens zu sein**.

* Nach dem Bearbeiter der Gattung *Rosa* in der Synopsis der mitteleuropäischen Flora von ASCHERSON-GRAEBNER, dem Herrn Gymnasialrektor Dr. ROBERT KELLER in Winterthur, Konservator der naturwissenschaftlichen Sammlungen daselbst.

** Die „wandernde" Felskante — man erinnere sich an die abgestürzten, an der Sohle der steilen Felswände lagernden Gesteinsmassen, an den Albschutt, der vielfach den ganzen oberen Dogger bedeckt — mag ja wohl schon mancher Pflanze am luftigen Albtrauf zum Verhängnis geworden sein.

Da, zur größten Freude, entdeckte ich am 28. Sept. 1921 etwa auf gleicher Höhe des Bastardstandortes, in einer Entfernung mehrerer hundert Meter von ihm, eine überaus stattliche Kolonie der *R. pendulina* in Gesellschaft von *R. pimpinellifolia*. Nun war ich zufriedengestellt und konnte das Urteil abschließen.

Unser Bastard zeigt, wie die Beschreibung dartut, in schönster Weise die Mischung der Eigenschaften der beiden Eltern.

Die wehrlosen Äste und Zweigchen, ihre Wuchsform, die Art der Bekleidung der Stämmchen, die Form und die zusammengesetzte Zahnung der Blättchen, die Behaarung und Drüsigkeit des Mediannervs, die nickende Stellung der Scheinfrucht sind vermutlich die von einer *R. pendulina* auf die Kreuzung übertragenen Merkmale, während die Eigenschaften von Blüte und Frucht mehr die von einer *R. pimpinellifolia* var. *typica* vererbten Charaktere darstellen. Auf den hybridigenen Ursprung weist aber vor allem die Tatsache hin, daß der größte Teil der Scheinfrüchte zeitig abfällt, und daß zur Reife kommende Scheinfrüchte nur wenige Nüßchen (1—4) entwickeln. Am Standort, auch unweit von diesem, finden sich noch Formen des Bastards, deren Blättchen vorwiegend nur einfache, bezw. Anfänge zu doppelter Zahnung aufweisen. Sie treten dadurch wieder näher zu *R. pimpinellifolia*.

Die vorstehende Rose stellt sich durch ihre Hauptmerkmale — Zahnung doppelt bis zusammengesetzt, Mediannerv behaart und mit Subfoliardrüsen bekleidet, Ästchen, Zweige und Jahrestriebe völlig wehrlos, Blütenstiele, Kelchbecher und Kelchblätter ohne Stildrüsen — in die Gruppe B I a R. Keller in A. und G. Syn. VI, S. 317, 1902. Da jedoch hier ein Vertreter nicht genannt ist, habe ich die Abänderung mit einem Namen belegt.

Derselben Gruppe schließen sich folgende zwei neue Rosen an:

1. var. *Eichléri** E. Rebholz: Bruderholz Sp. 980 m. Stämmchen, vor allem Jahresschößlinge mit Borstenstacheln, blütentragende Zweige wehrlos, Blättchen kahl, Blattstiel und Mediannerv schwach drüsig, Zahnung unregelmäßig doppelt, hin und wieder ein einfacher Zahn, Nebenzähnchen drüsig, Blütenstiele mit Stieldrüsen, bis 25 mm lang, Scheinfrüchte nach vorn etwas eingeschnürt, nach unten wenig in den Stiel verschmälert, nickend, ausgereift schwarz. Fruchtbarkeit: Meist nur 1—4 Nüßchen. (Meine Bestimmung als Mischling *pendulina* × *pimpinellifolia* nov. var. vom Monographen bestätigt.)

2. var. *Baldurensis*** E. Rebholz: Bruderholz Sp. 984 m. Unterscheidet sich von der var. *Eichléri* durch Blütenstiele ohne Stieldrüsen. (Gleichfalls bestätigt.)

---

* Name zu Ehren des verdienten Schriftleiters dieser Zeitschrift, des Herrn Prof. J. Eichler, Konservator am Naturalienkabinett Stuttgart.

** Nach Baldur oder Balder, dem altnordischen Gott der Sonne, dem auf dem Baldenberg, dem heutigen Dreifaltigkeitsberg, in vorchristlicher Zeit eine Opferstätte zugeschrieben wird.

Rosa glauca × pendulina.

var. *Salaevensis* Rob. Keller (= *R. salaevensis* Rapin): Rotstein F. 760 m. An den Stämmchen gerade Stacheln, zumeist kürzere, nadelförmige, dann auch längere, etwas kräftigere, zumal an den Jahresschößlingen, Äste sparrig abstehend, mit wenigen, geraden Stacheln, blütentragende Zweige wehrlos oder nur mit vereinzelten nadelförmigen Stachelchen. Alle oberen Teile des Strauches (Zweigchen, Nebenblätter, Blattstiel, Blütenstiel, Hochblätter, Kelchbecher, z. T. auch Kelchblätter) rotviolett überlaufen. Blättchen oben dunkelgrün, unten heller grün, Zahnung unregelmäßig, bisweilen nur einfach, bisweilen doppelt mit 1- oder 2drüsigen Nebenzähnchen, anliegend, tief. Hochblätter länger als der Blütenstiel, der letztere sowie Kelchbecher und Kelchblätter drüsenlos, Scheinfrucht verlängert eiförmig, vorn stark verschmälert, beinahe flaschenförmig, Kelchblätter aufgerichtet, ein wolliges Griffelköpfchen einschließend. Fruchtbarkeit gering: 0—5 Nüßchen. (Vom Monographen überprüft und meine Bestimmung gutgeheißen.)

Rosa glauca × micrantha (?).

Die Stellung dieser interessanten und schönen Rose, deren Fundstelle bei Gutmadingen (bad. Jura) liegt, ist noch nicht völlig geklärt. Ich legte sie dem Monographen zur Begutachtung vor, worauf er mir u. a. mitteilte: „Ihre Ansicht, daß ein Bastard vorliege, kann wohl das Richtige treffen. Ich könnte da nur auf Grund reichlichen Materials, das während der verschiedenen Entwicklungsphasen gesammelt wurde, urteilen.“

Da die Rose noch weiterer Beobachtung bedarf, möchte ich hier nur das mitteilen, was ich bei einem mehrmaligen Besuch an Ort und Stelle in mein Aufnahmebuch schrieb:

Juni: Die Rose steht in voller Blüte; sie macht in ihrem Habitus den Eindruck einer *R. glauca*. Er wird noch verstärkt durch die bläulich bereiften Zweige und Ästchen, die lebhaft grüne Färbung der Blätter und die prächtig roten Blüten. Blattstiel behaart, drüsenreich und mit einzelnen Stachelchen besetzt, Zahnung zusammengesetzt, die Zähne und Zähnchen drüsig, Mediannerv der Blättchen spärlich behaart, Unterseite mit zahlreichen, fleischrötlichen Drüsen versehen, Blättchen mittelgroß, verkehrt eiförmig, meist über der Mitte am breitesten, hinten breitkeilig verschmälert, vorn breit zugespitzt, Blütenstiele 1 cm lang, manchmal etwas kürzer oder länger, dann und wann mit Stieldrüsen besetzt. Blütenstand 1—5blütig, Korolle erst lebhaft rot, dann verbleichend, $5^1/_2$—7 cm im Durchmesser, Stellung der blütentragenden Zweige erinnert an jene von *micrantha*, Laubblätter ohne Obstgeruch, herb.

August: Viele Früchte sind abgefallen; Kelchblätter z. T. dürr, z. T. beginnen sie sich abzulösen. Ihre Stellung: Zwei oder drei derselben zurückgeschlagen, zwei wagrecht ausgebreitet oder etwas ab-

stehend, die äußeren mit lanzettlichen Fiederchen, rück- und randseitig mit Drüsen besetzt und ein drüsig gezähneltes Anhängsel tragend, Griffelköpfchen behaart, Scheinfrucht eiförmig bis länglich oval, vorn etwas verschmälert.

September: Es findet sich am ganzen Strauch kaum ein Dutzend halbreifer Scheinfrüchte vor, Nüßchen wenige.

Nachtrag: 1922 nahm ich Gelegenheit, die Wildrose noch einigemal aufzusuchen. Die Untersuchung von 41 Scheinfrüchten ergab: 37 enthielten 0, 3 Früchte je 1, 1 Frucht 3 gut entwickelte Nüßchen; das bedeutet nahezu völlige Sterilität des Mischlings. Herr Dr. KELLER, dem ich hierüber Mitteilung machte und nochmals einige Belege von der Rose zustellte, hatte die Güte, sich wie folgt zu äußern: „Die Gutmadinger Rose ist also nach Ihren Fruchtbarkeitsangaben zweifellos ein Bastard. Vielleicht ist auch Ihre Deutung (*R. vosagiaca* [= *R. glauca*] × *R. micrantha*) zutreffend. Die zahlreichen Subfoliardrüsen scheinen für eine Art der *Rubiginosae* zu sprechen; Kelchblattstellung nach der Blüte und gelegentliches Auftreten von Stieldrüsen an Blütenstiel und Kelchbecher für *R. micrantha*. Für *canina* (statt *vosagiaca*) scheinen mir Kelchblattstellung und die an meinen Exemplaren zu beobachtenden schwach behaarten und ± verlängerten Griffel, sowie der breite Diskus zu sprechen."

Rosa glauca × rubiginosa (?).

Zwischen Frittlingen und Neufra*.

Rosa Jundzillii × canina.

Zwischen Frittlingen und Neufra*.

Rosa rubrifolia × glauca.

Gosheimer Kapelle*. Am Fußweg vom Bürgle nach Deilingen*.

Die drei zuletzt genannten Bastarde habe ich nicht gesehen.

Ergebnisse.

Ich habe mir in meiner Arbeit die Aufgabe gestellt, V o r k o m m e n und V e r b r e i t u n g der Wildrosen im oberen Donautal und seiner Umgebung festzustellen, also eine B e s t a n d s a u f n a h m e zu machen.

a) V o r k o m m e n. Unsere württembergische Flora von KIRCHNER-EICHLER nennt unter Gattung *Rosa* 19 Arten; dem oberen Donautal und seiner Umgebung gehören nach meinen Feststellungen 15 an, gewiß eine

* Scheuerle, laut briefl. Mitteilung vom 4. 11. 1921 und Lit. 10, 15.

überaus stattliche Zahl. Möglicherweise sind auch *R. elliptica* und *R. tomentella* noch vertreten; für das Auffinden von *R. gallica* und *R. mollis* dürfte jedoch — abgesehen von *R. gallica* im Hegau — eine größere Wahrscheinlichkeit nicht bestehen.

Was Kreuzungsprodukte betrifft, konnte ich beobachten, daß sie im Gebiete nicht so häufig sind, wie man vielleicht nach der großen Zahl von Arten erwarten könnte. Beteiligt sind *glauca*, *tomentosa*, *pimpinellifolia* und *pendulina*, vornehmlich die drei letzteren (Duft, Farbe und Größe der Blüten!). Daß die Zahl von Mischlingen nicht größer ist, mag auch dem Umstande zuzuschreiben sein, daß *R. gallica*, die eher zur Hybridation neigt, im Gebiete wahrscheinlich nicht vorkommt. Um so erfreulicher ist es aber, daß u. a. Kreuzungsprodukte aufgefunden wurden, deren eines Elternpaar die *R. pendulina* ist. So gelang es, mehrere neue Glieder der montanen Gruppe zu erschließen; die kleine Zahl pflanzengeographisch wichtiger Rosen hat dadurch wertvolle Bereicherung erfahren.

b) Verbreitung. Um mich kurz fassen zu können, lege ich den Verbreitungsverhältnissen die fünfteilige SENDTNER'sche Skala (1 = isoliert, 2 = selten, 3 = zerstreut, 4 = verbreitet, 5 = gemein) zugründe. Wir erhalten dann folgendes Bild: 1 *R. Jundzillii*, *pomifera*, *rubiginosa* var. *Gremlii*, *micrantha*, *cinnamomea;* 2/3 *rubiginosa;* 3 *rubrifolia*, *tomentosa*, *agrestis*, *coriifolia*, *pendulina*, *pimpinellifolia;* 3/4 *arvensis*, *dumetorum;* 4 *canina*, *glauca*. Von Erläuterungen zu diesen Angaben muß hier abgesehen werden.

Schlusswort.

Das Studium der Wildrosen ist nicht leicht; zählen sie doch zu den kritischen Gattungen der Pflanzenfamilien. Aber um so mehr gewährt jeder kleinste Schritt vorwärts innere Freude und Befriedigung und streut Lichtpunkte in den grauen, trüben Alltag unserer Zeit. Noch sind nicht alle Lücken geschlossen, die gerade die formenreiche Gattung *Rosa* in unserer schönen Schwabenalb und auch in anderen Landesteilen offen läßt. Mögen bald weitere Bausteine folgen, damit sich, wie die Herausgeber obengenannter Flora es wünschen, „das Bild der heimatlichen Pflanzendecke möglichst klar und wahr gestalte".

Literatur.

1. Ascherson und Graebner, Synopsis der mitteleuropäischen Flora, Bd. VI: Gattung *Rosa*, bearbeitet von Rektor Dr. Rob. Keller, Winterthur.

2. K. Bertsch: Die Gebirgsrosen des oberen Donautales. Allg. Bot. Zeitschrift, 1916, S. 128—129.

3. K. Bertsch: Wärmepflanzen im oberen Donautal, Bot. Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie 1919, Bd. 55, Heft 4, S. 333.

4. Karl Eiberle (?): Standortsverzeichnis von über 70 selteneren Pflanzen* aus der Umgebung von Tuttlingen, ihre Standorte eingetragen auf einem Blatt Tuttlingen-Spaichingen der top. Karte 1 : 50 000. (Das Original dieser Urkunde soll nach Angaben des † Kräutersammlers Liebermann in Wurmlingen-Tuttlingen angefertigt worden sein. Ich vermute, daß die erste Aufstellung von dem Apotheker und Botaniker C. Eiberle herrührt, der noch 1883 in Tuttlingen in der Stengelinschen Apotheke angestellt war, für welche Liebermann Arzneipflanzen sammelte. Die Abschrift eines Duplikates vom Original verdanke ich Herrn Studiendirektor Haug-Ravensburg. D. V.)

5. J. Eichler, R. Gradmannn und W. Meigen: Ergebnisse der pflanzengeographischen Durchforschung von Württemberg, Baden und Hohenzollern, III. Heft, 1907, S. 148—152.

6. R. Gradmann: Das Pflanzenleben der Schwäb. Alb, I und II, 1900.

7. Jos. Bernh. Jack: Botanische Wanderungen am Bodensee und im Hegau. Mitt. des Bad. Bot. Vereins, Jahrg. 1891—1893, 1896.

8. Paul Junge: 15 Phanerogamen vom Irrendorfer Hardt und der Gegend von Beuron, Jahreshefte des Ver. f. vat. Naturk. in Württ., 55. Jahrg., S. XX.

9. Rob. Keller: Die wilden Rosen der Kantone St. Gallen und Appenzell. Jahresbericht der St. Gallischen Naturw. Ges. 1897, S. 177—248.

10. Kirchner-Eichler: Exkursionsflora 1913.

11. H. Lang: Beiträge zur Württ. Flora, Jahreshefte des Ver. f. vat. Naturk. 1872, Bd. 28.

12. O. Nägeli: Die pflanzengeographischen Beziehungen der süddeutschen Flora, besonders ihrer Alpenpflanzen zur Schweiz, XIV. Bericht der Zürcherischen bot. Gesellschaft, 1920.

13. J. Probst: Zur Kenntnis der in Oberschwaben wildwachsenden Rosen, Jahreshefte des Ver. f. vat. Naturk. in Württ., 43. Jahrg., 1887, S. 142—175.

14. Seubert-Klein: Exkursionsflora: Gattung *Rosa*, bearbeitet von Dr. Thiry-Freiburg, 1905.

15. J. Scheuerle: Mitteilung einiger Wildrosenstandorte der Frittlinger-Spaichinger Gegend, Jahreshefte des Ver. f. vat. Naturk. in Württ., 1909, S. XIV.

16. Hermann Zahn: Flora der Baar, Schriften des Vereins für Geschichte und Naturgeschichte der Baar, Bd. VII, 1889, S. 70—71.

---

* Aufgeführt und eingezeichnet ist u. a. auch die seit Jahren verschollene und mit einem ? laufende Orchidee: *Microstylis monophyllos* LINDLEY. Eiberle hatte sie 1882 aufgefunden und wohl auch ihren Standort obengenannter Urkunde einverleibt. Leider waren Nachforschungen nach der Pflanze im Sommer 1921 ergebnislos.

Erklärung zu Tafel I.

Fig. 1. Skelett von *Plesiosaurus brachypterygius* n. sp. aus dem Posid
(II, 4) des oberen Lias von Holzmaden in etwa $^1/_{11}$ natürlich
Original in Tübingen. Rahmengröße 322 auf 144 cm.

Fig. 2. Der losgelöste Schädel des gleichen Skelettes in dorsaler Ansicht.
licher Größe. Vergl. Taf. II, 2.

Fig. 3. Der losgelöste Schädel des gleichen Skelettes in ventraler Ansicht.
licher Größe. Vergl. Taf. II, 3.

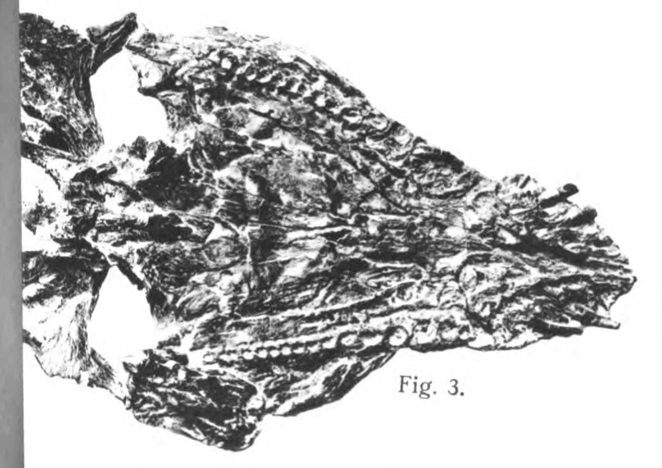


Fig. 3.

Kunstdruck Esslingen.

Erklärung zu Tafel I.

Fig. 1. Skelett von *Plesiosaurus brachypterygius* n. sp. aus dem Posidoniensc (II, 4) des oberen Lias von Holzmaden in etwa $^{1}/_{11}$ natürlicher G Original in Tübingen. Rahmengröße 322 auf 144 cm.

Fig. 2. Der losgelöste Schädel des gleichen Skelettes in dorsaler Ansicht. ½ n licher Größe. Vergl. Taf. II, 2.

Fig. 3. Der losgelöste Schädel des gleichen Skelettes in ventraler Ansicht. ½ n licher Größe. Vergl. Taf. II, 3.





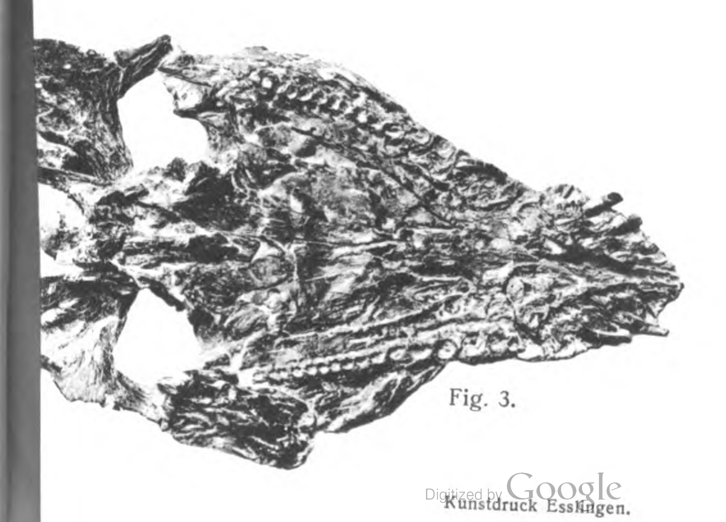


Fig. 3.

Kunstdruck Esslingen.

Erklärung zu Tafel II.

Fig. 1. Rekonstruktion des Schädels in Ansicht von links. $\frac{1}{2}$ natürlicher Größe.
Fig. 2. Skizze des Schädels Taf. I, 2 in dorsaler Ansicht. $\frac{1}{2}$ natürlicher Größe.
Fig. 3. Skizze des Schädels Taf. I, 3 in ventraler Ansicht. $\frac{1}{2}$ natürlicher Größe.
Fig. 4. Skizze des Schwanzendes in $\frac{1}{4}$ natürliche Größe. Beginnend mit dem 18. Schwanzwirbel.
Fig. 5. Skizze des Brust-Schultergürtels in $\frac{1}{4}$ natürlicher Größe.
Fig. 6. Skizze des Beckens in $\frac{1}{4}$ natürlicher Größe.

Erklärung der Buchstaben auf Tafel II Fig. 1—3.

An = Angulare
Bo = Basioccipitale
Bs = Basisphenoid
C = Complementare
Ch = Choanenöffnung
C. i. = Carotis interna
D = Dentale
E = Exoccipitale
F = Frontale
F. i. = Foramina incisiva
J = Jugale
L = Lacrymale
Mx = Maxilla
N = Nasale
Opo = Opisthoticum
P = Parietale
Pal = Palatinum
Pf = Praefrontale
Pm = Praemaxilla
Po = Postorbitale
Pof = Postfrontale
P. p. = Postpalatinale Öffnung
Ps = Parasphenoid
Pt = Pterygoid
P. t. f. = Posttemporale Öffnung
Q = Quadratum
Sa = Suprangulare
So = Supraoccipitale
Sq = Squamosum
Tr = Transversum
V = Vomer.

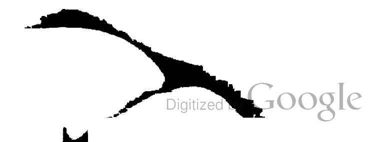


Fig.
Fig.
Fig
Fig

Fig
Fig

An
Bo
Bs
C
Ch
C.
D
E
F
F.
J
L
M:
N
Op
P

JAHRESHEFTE

des

Vereins für vaterländische Naturkunde

in

Württemberg.

Im Auftrag der Redaktionskommission:

Prof. Dr. **C. v. Hell**, Prof. Dr. **A. Sauer**, Geh. Hofrat Dr. **A. v. Schmidt**,
Prof. Dr. **H. E. Ziegler**

herausgegeben von

Prof. **J. Eichler**.

ACHTZIGSTER JAHRGANG.

Mit 1 Tafel.



Stuttgart.
Druck von Carl Grüninger Nachf. Ernst Klett, Buchdruckerei Zu Gutenberg.
1924.

Inhalt.

I. Bericht über die geschäftlichen Angelegenheiten und Sammlungen des Vereins.

II. Sitzungsberichte.



III. Abhandlungen.

I. Bericht über die geschäftlichen Angelegenheiten und Sammlungen des Vereins.

---

74. Hauptversammlung am 25. Juni 1922 zu Göppingen.

Um 11 Uhr vormittags versammelten sich die zahlreich erschienenen Teilnehmer im Physiksaal der Gewerbeschule, wo nach Eröffnung der Sitzung durch den stellvertretenden Vorsitzenden Prof. Dr. H. E. Ziegler die Versammlung durch Oberbürgermeister Hartmann namens der Stadt und durch Schulrat Kohler, den Vertreter des Ortsausschusses, namens des Göppinger Naturwissenschaftlichen Vereins, des Lehrervereins für Naturkunde Ortsgruppe Göppingen, sowie der Göppinger Aquariumfreunde aufs freundlichste begrüßt und willkommen geheißen wurde. Nachdem sodann Schulrat Kohler kurz auf die im Zeichensaal aufgestellten Sammlungen von Naturalien (Petrefakten, Hölzer, lebende Pflanzen) hingewiesen und die Einladung des Vereins „Aquarium“ zu der von diesem veranstalteten Ausstellung in der Turnhalle überbracht hatte, erstattete Prof. Eichler Bericht über die Tätigkeit des Vereins während seines abgelaufenen 78. Lebensjahres. Redner dankte den namentlich bekannt gegebenen Spendern von Sammlungsgegenständen und Schriften und gedachte der durch Tod aus dem Verein geschiedenen Mitglieder, deren Andenken die Versammlung durch Erheben von den Sitzen ehrte und schloß mit der Bitte an die leistungsfähigen Freunde der Vereinssache, die Sammlungen des Vereins und des Naturalienkabinetts durch Spenden von Naturalien und Geldmitteln zur Beschaffung von Konservierungsmaterialien kräftigst zu fördern.

Sodann erstattete der Vereinskassier, Rechnungsrat Feifel, seinen Kassenbericht. Wenn es auch dem Verein wesentlich durch die hochherzige Spende eines Mitglieds gelungen sei, das Rechnungsjahr ohne Fehlbetrag abzuschließen, so werde dies aus bekannten Gründen ohne Beitragserhöhung künftig nicht mehr möglich sein. Der Berichterstatter stellte daher im Auftrag des Ausschusses den Antrag, die bereits zur Anwendung gebrachte Erhöhung des Beitrags auf 30 M. nachträglich zu genehmigen, was ohne Widerspruch genehmigt wurde.

Weiterhin teilte der Vorsitzende den Ausschußvorschlag mit, Dr. C. Beck in Anerkennung seiner während einer langjährigen Tätigkeit im Ausschuß, insbesondere um die Kassenführung erworbenen Verdienste zum Ehrenmitglied zu ernennen, was allseitige freudige Zustimmung fand.

Die zum Schluß erfolgende Wahl des Vorstands und des Ausschusses ergab widerspruchslose Wiederwahl.

In dem nun folgenden wissenschaftlichen Teil der Versammlung erfreuten Baurat Zobel (Göppingen), Anstaltsarzt Dr. Glatzel, Oberarzt Dr. Pfeiffer (Göppingen), Pfarrer Dr. Engel (Eislingen) und Prof. Dr. Rauther (Stuttgart) die Versammlung durch inhaltsreiche Vorträge und Vorlagen, über die weiter unten näher berichtet wird.

Um 3 Uhr konnte der Vorsitzende mit Dank an alle Redner die wohlgelungene und alle Teilnehmer hochbefriedigende Generalversammlung schließen, worauf man sich im „Rad" zu einem gemeinschaftlichen Essen vereinigte. Bei diesem weckte u. a. Pfarrer Dr. Engel Erinnerungen an die vor 36 Jahren zum erstenmal in Göppingen gehaltene Jahresversammlung des Vereins und brachte in einem fein empfundenen Gedicht seine unerschütterliche Hoffnung für die Zukunft unseres Volkes und insbesondere des Vereins zum Ausdruck. Mit einem Besuch der reichhaltigen und in jeder Beziehung einen günstigen Eindruck hinterlassenden Aquarienausstellung schloß die Tagung.

75. Hauptversammlung am 24. Juni 1923 zu Stuttgart.

Zum erstenmal während seines 79jährigen Bestandes war es dem Verein nicht möglich gewesen, am Schluß des Vereinsjahres seinen Mitgliedern ein „Jahresheft" zugehen zu lassen. Schuld daran trug die in der zweiten Hälfte des Jahres 1922 einsetzende und unaufhaltsame voranschreitende ungeahnte Entwertung der Reichsmark, durch welche die auf der vorjährigen Hauptversammlung genehmigte Erhöhung des Mitgliederbeitrags auf 30 M. nahezu unwirksam gemacht wurde. Die dem Verein zur Verfügung stehenden Mittel, bestehend aus Kapitalvermögen und Mitgliederbeiträgen, reichten kaum dazu, im Mai ein Rundschreiben des Vorstands an die Mitglieder zu versenden, in dem die mißliche Vermögenslage des Vereins dargestellt und Vorschläge gemacht wurden, wie das Fortbestehen des Vereins und insbesondere die Fortsetzung der Jahreshefte ermöglicht werden sollten. Diese

Vorschläge bestanden hauptsächlich in folgenden Anträgen des Ausschusses, über welche die heutige Hauptversammlung abstimmen sollte.

1. § 17 der Vereinsstatuten vom 24. Juni 1896 erhält, da er unter den gegenwärtigen Verhältnissen undurchführbar ist, folgende Fassung: Ein Antrag auf Abänderung der Satzungen muß 10 Wochen vor der Hauptversammlung schriftlich an den Vorstand eingereicht werden, so daß dieser darüber beraten und ihn auf die Tagesordnung setzen kann. Bei der Abstimmung entscheidet absolute Mehrheit.

2. Das laufende Vereinsjahr 1922/23, das satzungsgemäß am 30. Juni d. J. zu Ende gehen würde, wird bis 31. Dezember 1923 verlängert. Künftig laufen die Vereinsjahre jeweils vom 1. Januar bis 31. Dezember.

3. Um den Mitgliedern im Jahre 1923 noch ein Jahresheft liefern zu können und damit eine ununterbrochene Folge der Jahrgänge (78. Jahrgang, 1922, 79. Jahrgang, 1923) zu erreichen, wird von jedem ordentlichen Mitglied zu dem bereits gezahlten Beitrag von 30 M. eine Nachzahlung von 5000 M. erhoben, die von den Mitgliedern an den Kassenführer einzusenden ist.

4. Von neueintretenden Mitgliedern wird eine Aufnahmegebühr in der Höhe des 10. Teils des jeweiligen Jahresbeitrags erhoben.

5. Der Vereinsausschuß wird ermächtigt, künftig — erstmals im November 1923 — den Jahresbeitrag für das folgende Jahr auf Grund des Dollarstands vom 1. November d. J. zu ermitteln und festzusetzen, wobei davon auszugehen ist, daß der obige Beitrag von 5000 M. unter einem Kurs von 1 Dollar gleich 50 000 M. festgesetzt wurde.

6. Der nächste Jahresbeitrag (für 1. Januar bis 31. Dezember 1924) ist bei Aushändigung des Jahreshefts 1923 fällig. Der Einzug wird wieder — wie bisher — durch die den Versand des Jahreshefts bewerkstelligende Buchdruckerei besorgt werden.

Zum Schluß wurde an alle Vereinsmitglieder die dringende Bitte gerichtet, durch Werbung weiterer Mitglieder und durch Zuwendung oder Vermittelung namhafter Spenden die Lebens- und Leistungsfähigkeit des Vereins zu erhalten und zu steigern.

Als nun der Vorsitzende Oberreg.-Rat Entreß um $10\frac{1}{2}$ Uhr die unter zahlreicher Beteiligung im kleinen Saal des Gustav-Siegle-Hauses stattfindende Hauptversammlung eröffnete, wies er in seiner Begrüßungsansprache auf die für die Zukunft des Vereins bedeutungsvolle Aufgabe der Versammlung hin, sich durch Zustimmung zu der vom Ausschuß beantragten Satzungsänderung und Beitragserhöhung zur energischen Abwehr des feindlichen gegen die deutsche Wissen-

schaft gerichteten Vernichtungswillens zusammenzuschließen. In diesem Sinne entbot er den ersten Gruß den vorbildlichen tapferen Brüdern an der Ruhr, deren der Verein in heißer Dankbarkeit für ihre heroischen Leistungen gedenkt.

Sodann erstattete Prof. Eichler Bericht über die Tätigkeit des Vereins während seines zu Ende gehenden 79. Lebensjahres. Unter Hinweis auf das oben erwähnte Rundschreiben schilderte er den Einfluß, den die katastrophale Markentwertung auf alle Gebiete des Vereinslebens ausübe und legte den Vereinsmitgliedern die Annahme der Ausschußanträge dringend ans Herz. Sodann machte er der Versammlung Mitteilung davon, daß der Ausschuß überzeugt war im Sinne des Vereins zu handeln, als er das um die geologische Wissenschaft im allgemeinen und die württembergische geologische Landesaufnahme insbesondere wie auch um das geistige Leben im Verein hochverdiente Vereinsmitglied Prof. Dr. Ad. Sauer anläßlich seines 70. Geburtstags im Juli v. J. zum Ehrenmitglied des Vereins ernannt habe, was mit allseitigem lebhaftem Beifall begrüßt wurde. Nachdem Berichterstatter dann noch über die Vorgänge im verflossenen Vereinsjahre insbesondere über die Vortragstätigkeit in den Zweigvereinen, den Zuwachs der Vereinssammlungen und Bibliothek näheres mitgeteilt und den Schenkern den Dank des Vereins ausgesprochen hatte, erstattete der Vereinskassier Rechnungsrat Feifel Bericht über die Kassenverwaltung während des Rechnungsjahres 1921/22 und machte Mitteilung über den gegenwärtigen Kassastand, besonders über die Wirkung des oben erwähnten Rundschreibens und die darin enthaltene Aufforderung zur Nachzahlung eines Beitrages von 5000 M. für das laufende Jahr. Bedauerlicherweise mußte er feststellen, daß eine unerwartete große Zahl von Mitgliedern auf das Rundschreiben noch nicht reagiert haben, so daß die Abschätzung des verbleibenden Mitgliederbestandes und damit die Beschlußfassung über wichtige Entscheidungen, wie z. B. Auflage der Jahreshefte u. a. sehr erschwert sei. Nach kurzer Aussprache wurde dem Kassier Entlastung erteilt und ihm durch den Vorsitzenden der Dank des Vereins ausgesprochen.

Bei der nunmehr erfolgenden Abstimmung über die vom Ausschuß in seinem Rundschreiben beantragte Satzungsänderung und Umgestaltung des Mitgliederbeitrags wurden die Ausschußanträge ohne Widerspruch angenommen.

Bei der Neuwahl des Vorstandes und Ausschusses wurden an Stelle des satzungsgemäß zurücktretenden Vorsitzenden Prof. Dr. H. E. Ziegler zum 1. Vorsitzenden und Prof. Eichler zum geschäfts-

führenden 2. Vorsitzenden gewählt. Der Ausschuß wurde bis auf das aus Altersrücksichten zurücktretende langjährige und verdienstvolle Ehrenmitglied Geh. Hofrat Dr. A. v. Schmidt, dem der Vorsitzende den Dank des Vereins für sein wertvolles treues Mitwirken im Ausschuß und Vorstand aussprach und an dessen Stelle Reg.Rat Dr. Lotze neugewählt wurde, in bisheriger Zusammensetzung wiedergewählt.

Nach Schluß des geschäftlichen Teils hielt Prof. Dr. Rauther einen durch Lichtbilder erläuterten Vortrag über das architektonische und das technische Prinzip in der Gestaltung der Tiere, nach dessen Schluß der Vorsitzende die Hauptversammlung schloß.

Rechnungsabschluß für das Vereinsjahr 1921/22
(1. VII. 1921 bis 30. VI. 1922).

Einnahmen	19 820	M.	36 Pf.
Ausgaben	15 872	„	92 „
Bestand Ende Juni 1922	3 947	M.	44 Pf.

Vermögensberechnung:

Bestand an Wertpapieren Ende Juni 1922 (Nennwert)	22 900	M.	— Pf.
Kassenbestand	3 947	„	44 „
Vermögen Ende Juni 1922	26 847	M.	44 Pf.
„ „ „ 1921	21 930	„	94 „
somit Vermögenszunahme	4 916	M.	50 Pf.

Stuttgart, im Juni 1922. K. Feifel.

An Hand der Belege geprüft und richtig befunden!

Stuttgart, im Juni 1922.

Dr. C. Beck.

---

76. Hauptversammlung am 6. Juli 1924 zu Tübingen.

Die Versammlung begann um 11¼ Uhr vormittags im Hörsaal des Zoologischen Instituts und erfreute sich, zumal da der Schwarzwälder Zweigverein seine Tagung mit ihr verband, recht zahlreichen Besuches (etwa 150 Damen und Herren). Nachdem der Vorsitzende des Gesamtvereins Prof. Dr. H. E. Ziegler und der stellvertretende

Vorsitzende des Zweigvereins Prof. Dr. Hennig die erschienenen Mitglieder und Gäste, unter denen sich auch der Oberbürgermeister der Stadt Tübingen befand, mit herzlichen Worten begrüßt hatten, erstattete der erstere einen kurzen Bericht über die Tätigkeit des Vereins während des seit der letzten Hauptversammlung abgelaufenen Jahres. Unter Hinweis auf die verheerende Markentwertung während des zweiten Halbjahrs 1923, der nicht nur das durch jahrzehntelange Sparsamkeit angesammelte Kapitalvermögen des Vereins, sondern auch die für 1923 erhobenen Mitgliederbeiträge zum Opfer fielen, schilderte er die finanziellen Schwierigkeiten, mit der die Herausgabe und der Versand des Jahresheftes 1923 verbunden waren und die nur durch eine zwar ungewöhnliche aber zeitgemäße rasche Geldaufnahme und freiwillige Beiträge der Stuttgarter Mitglieder überwunden werden konnten. Diesen bedauerlichen Erscheinungen gegenüber konnte auf eine erfreuliche Hebung des Vereinslebens hingewiesen werden, die sich in einer lebhaften Vortragstätigkeit in den Ortsgruppen und Zweigvereinen äußerte [1]. Auch die Sammlungen des Vereins haben mancherlei Zuwachs erfahren und Redner konnte eine lange Liste von Spendern bekannt geben, denen er namens des Vereins den Dank für ihre Zuwendungen aussprach. Der Schriftenaustausch mit auswärtigen naturwissenschaftlichen Gesellschaften und Instituten hat sich gegen das Vorjahr wieder etwas gehoben, hat jedoch die vorkriegszeitliche Höhe von ca. 230 Tauschverbindungen noch nicht wieder erreicht.

Der vom Rechner des Vereins Rechnungsrat Feifel erstattete Kassenbericht für die Zeit 1. Juli 1922 bis 31. Dezember 1923 verzichtete mit Rücksicht auf die irreführende ungeheure Verschiebung der Zahlenwerte, während des Berichtsjahres auf eine zahlenmäßige Darstellung der von Dr. C. Beck geprüften und richtig befundenen Jahresrechnung, begnügte sich vielmehr unter Zustimmung der Versammlung mit einer Angabe der wichtigsten Schlußzahlen. Demzufolge wies die Kasse am 31. Dezember 1923 einen Barbestand von 64,94 Goldmark sowie 5 Schweizer Franken und 7 ital. Lire auf, der

[1] Die Stuttgarter Ortsgruppe hatte sich hierbei der Unterstützung einerseits durch das Rektorat der Technischen Hochschule, andererseits durch die Verwaltung der Felix Schleyer-Stiftung zu erfreuen, indem ihr von ersterer der Hörsaal für Mineralogie etc. als Sitzungsraum für die wissenschaftlichen Abende unentgeltlich zur Verfügung gestellt wurde, und von letzterer ein Beitrag bewilligt wurde, durch den die Kosten für die Beleuchtung an diesen Abenden gedeckt werden konnten. Beiden Stellen sei auch hier für ihr freundliches Entgegenkommen bestens gedankt.

bis zum Versammlungstag durch den Druck und Versand der Einladungskarten und sonstige Bedürfnisse vollständig aufgebraucht wurde. Das in fest verzinslichen Papieren angelegte Vereinsvermögen hat zurzeit noch einen Goldmarkwert von rd. 45 Goldmark.

Unter dankbarer Anerkennung der während des letzten Jahres ganz besonders mühevollen Arbeit der Kassenführung erteilte die Versammlung dem Rechner Entlastung, um sodann seinem Vorschlag, für das Vereinsjahr 1924 einen Mitgliedsbeitrag von 6 Goldmark erheben zu dürfen, einstimmig zuzustimmen.

Bei den nun folgenden Wahlen des Vorstands und des Ausschusses erfolgte auf Wunsch aus der Versammlung Wiederwahl derselben in bisheriger Zusammensetzung und Billigung der vom Ausschuß vorgenommenen Zuwahl von Forstmeister Feucht (Teinach) in den Ausschuß.

Vorstand und **Ausschuß** setzen sich demnach aus folgenden Herren zusammen: Prof. Dr. H. E. Ziegler, 1. Vors., Prof. J. Eichler, 2. Vors.;

gewählt für 1923/25: Dr. C. Beck, Forstmeister O. Feucht (Teinach), Reg.-Rat Dr. R. Lotze, Prof. Dr. K. Mack (Hohenheim), Prof. Dr. A. Sauer, Prof. Dr. G. Wagner (Nagold;

gewählt für 1924/26: Rechnungsrat K. Feifel (Kassier), Prof. Dr. H. Fischer (Rottweil), Prof. Dr. E. Müller (Schriftführer), San.-Rat Dr. F. Piesbergen', Direktor a. D. E. v. Strebel, Oberbaurat a. D. G. v. Wundt.

Obermed.-Rat Dr. R. Groß (Schussenried), Vors. des Oberländer Zweigvereins, Prof. Dr. F. Blochmann (Tübingen), Vors. des Schwarzwälder Zweigvereins, Kommerzienrat L. Link, Vors. des Unterländer Zweigvereins.

Nunmehr begann der wissenschaftliche Teil der Versammlung, bei dem zunächst die Herren Prof. Dr. Kessler (Tübingen), Oberreallehrer K. Bertsch (Ravensburg), Privatdozent Dr. Öhlkers (Tübingen) und Prof. Dr. Hennig (Tübingen) die von ihnen angekündigten Vorträge hielten, über welche Berichte weiter unten folgen. Im Anschluß an den Vortrag des Herrn BERTSCH teilte Reallehrer Schaaf (Stuttgart) mit, daß das „Kupfermoor" bei Kupfer OA. Hall von der Vernichtung durch Entwässerung bedroht sei und schilderte in kurzen Zügen, welchen Verlust die Zerstörung dieses kleinen aber sehr interessanten Moors, dessen wissenschaftliche Bearbeitung im Gang ist, für die Heimatforschung bedeuten würde. Auf Anregung von Dir. Dr. GÖSSLER, dem Vorstand des württ. Landesamts für Denk-

malpflege, beschließt der Verein, sich an einer Eingabe des letzteren an das Kulturbauamt Hall um Erhaltung des Kupfermoors zu beteiligen und auch fernerhin für diese zu wirken.

Nach einer Mittagspause, in der ein gemeinschaftliches Mittagessen in der „Seegerei“ eingenommen wurde, versammelte sich der Verein um 4 Uhr wieder in der im Tübinger Schloß neueingerichteten urgeschichtlichen Sammlung, wo deren Vorstand, Prof. Dr. R. R. Schmidt einen Vortrag über das Thema „Vom nordischen Steinzeithaus zum griechischen Tempel“ hielt, in welchem er an der Hand zahlreicher Lichtbilder einen Überblick über die Entwicklung des Rechteckbaues, wie er namentlich in den jüngst entdeckten Pfahlbauten des Federseegebiets entgegentritt, gab und von da aus interessante Parallelen zum griechischen Tempelbau zog. Nach Schluß des Vortrags fand unter Führung von Prof. Schmidt eine Besichtigung der noch in der Aufstellung begriffenen urgeschichtlichen Sammlung und unter Leitung von Prof. Dr. Aug. Krämer (Stuttgart) ein Rundgang durch die Sammlungen des völkerkundlichen Instituts statt. — Bemerkt sei noch, daß Herr Apotheker Mayer (Tübingen) im Schaufenster seines Ladens eine Ausstellung lebender Pflanzen aus der weiteren Umgebung von Tübingen veranstaltet hatte, die leider wegen der Kürze der Zeit nicht die verdiente Beachtung finden konnte. Es waren darin namentlich die Orchideen reichlich vertreten, darunter die von Dr. Elwert (Reutlingen) am Gielsberg und Schömberg gefundene Kreuzung *Ophrys arachnites* und *muscifera*; ferner die bekannten Zierden des Hirschauerbergs bezw. des Hundsrücks *Oxytropis pilosa*, *Lathyrus pannonicus* und *L. Bauhini* sowie die von Herrn Oberlehrer Götz (Freudenstadt) mitgebrachten Schwarzwaldspezialitäten *Mimulus luteus* und *M. moschatus*, *Adenostyles albifrons* und *Mulgedium alpinum*.

Verzeichnis der Zugänge zur Württ. Naturaliensammlung
in den Jahren 1922—1924.

A. Zoologische Sammlung.

(Konservator: Prof. Dr. Rauther.)

a) Württembergische Landessammlung.

Säugetiere.

Sus scrofa ♀, Wildschwein, vom Forstamt Schorndorf (Kauf).
2 *Putorius ermineus*, Hermelin, von Forstmeister Dr. Rau (Heidenheim) und Oberpräparator Haug (Stuttgart).
Mus musculus, Hausmaus. Albino, von Ratschreiber Kühnle (Cannstatt).

Vögel.

Gegen 100 Vogelbälge gingen der Sammlung zu von den Herren Konservator Dr. Berckhemer (Stuttgart), Buck (Vaihingen a. E.), Landesökonomierat Gabriel (Kirchheim), Haasis (Stuttgart), Oberpräparator Haug (Stuttgart), Kappenmann (Stuttgart), Oberpräparator Kerz (Stuttgart), Landwirt Krayl (Vaihingen a. E.), Dr. Kurtz (Stuttgart), Ingenieur Langjahr (Schwaigern), P. Müller (Stuttgart), Hauptlehrer Paal (Cannstatt), Dr. Pfeiffer (Göppingen), v. Zastrow (Stuttgart). Besonders hervorzuheben sind ein von Polizeiwachtmeister Zerrer am 2. IX. 1922 erlegter und der Sammlung geschenkter Wanderfalk *(Falco peregrinus)*, der vordem auf dem Turm der Johanneskirche in Stuttgart hauste, sowie eine 50 schön präparierte Bälge umfassende Sammlung einheimischer Vögel von Herrn E. Köbel (Stuttgart), endlich ein in Schwaigern heimischer, durch Anfliegen an eine elektrische Leitung verunglückter schöner großer Storch, den uns die Stadtgemeinde Schwaigern im Tausch freundlichst überließ. Durch die Bemühungen von Oberpräparator Haug konnten wir eine umfassende Serie von Übergangsformen zwischen Raben- und Nebelkrähe zusammenbringen.

Reptilien.

Mehrere Kreuzottern *(Pelias berus)*, z. T. mit Embryonen, schenkte Herr Direktor Mehlhemer (Kißlegg).

Niedere Tiere.

Kollektionen von Mollusken erhielten wir von Prof. Dr. Buchner (aberrante *Helix pomatia*) und Dr. Geyer (Stuttgart) (18 Arten in zahlreichen Stücken, darunter neu für Württemberg: *Lithoglyphus naticoides* Fer., *Pisidium torquatum* Stelf. und *P. trilineatum* Stelf.)

Verschiedene Nematoden sandten uns die Herren Dr. Beller (Hohenheim), Forstmeister Ludwig (Hofstett) und Schulrat Schweikert (Rottweil).

Die Insektensammlung wurde insbesondere durch die Exkursionsausbeuten unserer Beamten (Dr. Lindner, Oberpräparator Gerstner) und durch Stiftungen von Mitgliedern des Entomologischen Vereins in Stuttgart vermehrt; von Herrn J. Dußling (Blaubeuren) erhielten wir je 1 *Daphnis nerii* und *Deilephila livornica*.

b) Allgemeine Sammlung.

Säugetiere.

1 Moschusbeutel, von Herrn Prof. Dr. Ziegler (Stuttgart).
1 Siebenschläfer (*Myoxus glis*), von Dr. Lindner (Stuttgart).

Vögel.

Als Geschenke oder durch Tausch erhielten wir eine große Anzahl exotischer Vögel von Frau B. Meyer (Stuttgart) und den Herren Ministerialrat Frey (Stuttgart), Prof. Dr. Günther (Freiburg i. B.), Oberstleutnant a. D. Koch (Stuttgart) und Major a. D. Roth (Steinebach).

Käuflich erworben wurde 1 *Falco feldeggi*.

Reptilien, Amphibien und Fische

gingen ein von den Herren Dr. Bauer (Bonn), Baurat Dorn (Stuttgart), Prof. Dr. Lubosch (Würzburg), Dr. Maag (Ebingen), Noerr (Tiefenbach), Prof. L. Müller (München), Prof. Dr. Rauther (Stuttgart) J. Umlauff (Hamburg) und Dipl.-Ing. Zaiser (Stuttgart).

Niedere Tiere (außer Insekten).

Es schenkten oder gaben im Tausch Fräulein I. Ebner (Stuttgart) verschiedene Konchylien, die Herren Dr. Berckhemer nordamerikanische Meereskonchylien und Korallen, Prof. Dr. Buchner Bergvarietäten von *Helix pomatia*, M. Conolly (London) südafrikanische Landschnecken, Dr. Maag Skorpione, Prof. Dr. Rauther Crustaceen von Neapel.

Gekauft wurde eine kleine Kollektion von Spinnen und Tausendfüßlern aus Kuba.

Insekten.

Im Tausch oder geschenkweise erhielten wir zentralasiatische Schmetterlinge von der Bayerischen Staatssammlung, nordamerikanische Käfer von Herrn Kustos Fischer (Stuttgart), 230 Stück Schmetterlinge aus Nord- und Südamerika und 125 Stück Käfer aus Peru von Herrn Oberpräparator Gerstner, afrikanische und südamerikanische Schmetterlinge von Herrn P. Kitter (Cannstatt), eine entomologische Reiseausbeute aus Dalmatien von Herrn Dr. Lindner, spanische Insekten von Herrn M. Marten (Barcelona), afrikanische Käferlarven von Herrn K. Noerr (Pfitzingen), südamerikanische Schmetterlinge von Herrn G. Reichert (Sontheim), Schmetterlinge vom Glocknergebiet von Herrn J. Thurner (Klagenfurt).

c) Osteologische Sammlung.

Einen Menschenschädel erhielten wir von Prof. Schuster (Stuttgart), Schädel von Fuchs und Edelmarder von Oberpräparator Haug.

In der Geweihbildung oder Bezahnung abnorme Rehschädel schenkten die Herren Buchdruckereibesitzer Arnold (Öhringen), Forstmeister Eisenbach (Königsbronn) und Oberpräparator Haug (Stuttgart); eine abnorme Geweihstange Reallehrer Rau (Cannstatt); einen Schädel von *Bitis gabonica* Herr Hauptmann Hartmann (Stuttgart); ein schönes Haifischgebiß *(Odontaspis)* Herr K. Pohlmann (Stuttgart).

B. Botanische Sammlung.

(Konservator: Prof. Eichler.)

Moose.

Cololejeunia Rosettiana (Mass.) SCHIFFNER aus dem Tiefental bei Schelklingen (neu für Deutschland!); *Dicranum Mühlenbeckii* B. S., Schelklingen und Ehingen; *Fissidens exilis* HEDW., Villingendorf; *Anodus Donianus* BR. EUR., Fischbach OA. Biberach; *Trichodon cylindricus* SCHIMP., Ummendorf; *Trichostomum cylindricum* C. MÜLL., Biberach (Riß); *Trichostomum mutabile* BRUCH, Anhausen OA. Münsingen; *Schistidium teretinerve* LIMPR., Ehingen a. D. und Blaubeuren (neu für Deutschland); *Plagiobryum Zierii* (DICKS.) LINDB., Schelklingen; *Meesea trichodes* (L.) SPRUCE, Justingen; *Philonotis marchica* (WILLD.) BUD., Ummendorf; *Cylindrothecium Schleicheri* B. Sch. G., Rottweil und Blaubeuren; *Brachythecium laetum* (SCHIMP.), Ehingen; *Rhynchostegiella tenella* (DICKS.) C. MÜLL., Ehingen; *Hypnum reptile* RICH., Beiningen, Schelklingen, Mochental; *H. pratense* KOCH., Ummendorf
von Herrn Studienrat Eggler, Ehingen.

Phanerogamen.

Cuscuta Epilinum WEIHE auf *Aster salicifolius* SCHOLLER bei Offenau OA. Neckarsulm.

NB. Die bei uns noch nicht beobachtete, auf Astern und Weiden schmarotzende *C. gronovii* WILLD. unterscheidet sich durch dickere Stengel, zylindrische Kronenröhre und kopfförmige Narben.

Cynodon dactylon PERS., Offenau,
Herniaria glabra L., Offenau,
Lepidium graminifolium L., Böttingen (neu für das Gebiet),
Parietaria ramiflora MÖNCH, Jagstfeld
von Pfarrer K. Schlenker, Leonbronn.

Vaccinium macrocarpum AITON, Oberreichenbach OA. Calw; stammt aus Nordamerika, in Deutschland schon mehrfach angesiedelt und verwildert, am angegebenen Standorte vermutlich auch schon seit einer längeren Reihe von Jahren wachsend
von Dr. E. Finckh, Höfen (Enz).

Orobanche rapum genistae THUILLIER, Zavelstein-Teinach,
Trientalis europaea L., Oberkollwangen
von Forstmeister O. Feucht, Teinach.

60 Formen von Wildrosen aus dem oberen Donautal, Belege zu den in Jahreshefte 1922 und 1923 veröffentlichten „Beiträge zur Wildrosenflora des oberen Donautales und seiner Umgebung"
von Oberlehrer E. Rebholz, Tuttlingen.

Für das allgemeine Herbarium gingen ein: Toepffer, Salicetum exsiccatum fasc. XII (No. 551—600); Sandstede, Cladoniae exsiccatae fasc. VIII u. IX (No. 886—1207)

1 Sammlung getr. Pflanzen von den Falklandsinseln und Feuerland
von Frau Direktor Debach Wwe. in Stuttgart.

Getrocknete Pflanzen aus den Gewächshäusern der Wilhelma bei Cannstatt
von Herrn Gartendirektor A. Berger, Cannstatt.

Ein 70 cm dickes Stück Borke von *Sequoia gigantea* TORR., vermutlich aus dem Calaveras-Hain in Kalifornien
von Frau Baurat Heß Wwe., Stuttgart.

Ein 42 : 35 cm großes Exemplar von *Trametes gibbosa* PERS. aus dem Schwäb. Wald. (Kauf.)

C. Mineralogisch-geologische Sammlung.

(Konservator: Dir. Dr. M. Schmidt.)

a) Württembergische Landessammlung.

Versteinerungen.

Muschelkalk.

Aulacothyris angusta var. *ostheimensis* (Originale z. M. Schmidt, 1907), Wellengebirge, Gültlingen bei Stammheim;
Terebratula Ecki (Originale z. M. Schmidt 1907), Wellengebirge, Freudenstadt;
Wirbel von *Pessosaurus suevicus* v. HUENE (Original), Wellengebirge, Beihingen
Geolog. Landesanstalt, Stuttgart.

Cypricardia Escheri (Originale M. Schmidt 1924), Wellengebirge, Oberschwandorf;
Pecten discites (Originale M. Schmidt 1924), Wellengebirge, Freudenstadt;
Spiriferenbank (Schaustück), Wellengebirge, Dornstetten
von Herrn Direktor M. Schmidt.

Ptychites sp., Untere *Nodosus*-Sch., Schöntal bei Hall (Tausch)
von Herrn Dr. Frentzen, Karlsruhe.

Ceratites atavus, Trochitenkalk, Dornstetten
von Herrn Frhr. Axel v. Süßkind.

Ceratites spinosus, *C. Riedeli*, *C. praecursor*, *C. postspinosus*, *C. Münsteri* u. a., Hauptmuschelkalk, Weissach
von Herrn Oberlehrer Burkhardt, Weissach.

Unterkiefer von *Nothosaurus* sp., Hauptmuschelkalk, Vaihingen a. E.
von Herrn G. Stettner, Heilbronn.

Simosaurus Gaillardoti, der größere Teil eines zusammengehörigen Skelettes, Hauptmuschelkalk, Crailsheim
durch Herrn Oberlehrer Klöpfer, Stuttgart.

Encrinus liliiformis (Krone mit regenerierten Armen),

Ceratites Levalloisi BEN. u. a., *C. nodosus* mit *Pemphix Sueuri* in der Wohnkammer, mehrere Litogaster, Unterkiefer und Pubis von *Simosaurus Gaillardoti*, Schultergürtel eines Nothosauriden aus dem Hauptmuschelkalk, Crailsheim;

Unterkiefer von *Nothosaurus* sp., mittlere Brustplatte von *Mastodonsaurus giganteus* aus dem Muschelkalkbonebed, Crailsheim. (Kauf.)

Lettenkohle und Keuper.

Danaeopsis marantacea, Lettenkohle, Hall
von Herrn Prof. H. Schuster, Stuttgart.

Abdruck eines Labyrinthodontenschädels, Lettenkohle
von Herrn Studienrat Dr. Örtle, Backnang.

Muschelbank mit zahlreichen Stücken von *Trigonodus keuperinus*, Schilfsandstein, Stuttgart
von den Herren Geisel und Locher, Stuttgart.

Ceratodus elegans VOLLRATH (die Originale), Stubensandstein, Pfohren
von Herrn Dr. P. Vollrath, Stuttgart.

Teratosaurus suevicus (ZAHN), Stubensandstein, Aldingen
von Herrn Oberlehrer Rittelmann, Cannstatt.

Schwarzer Jura.

Caryophyllia cf. *psilonoti* QU., Kupferfels, Aixheim
von Herrn Direktor Dr. M. Schmidt.

Proarietites aff. *Sebano* PICHLER sp. (Orig. M. Schmidt), Lias *α*, Deibhalde Trossingen
von Herrn Oberlehrer Wilhelm, Trossingen.

Arietites spinaries QU. (Original z. Quenstedt, Ammoniten des Schwarzen Jura)
Sammlung Dr. Haasis †, Maulbronn.

Tragophylloceras sp. (Orig. M. Schmidt), Lias *α*, Aldingen;

Liparoceras striatum var. *coronatum* MODEL, Lias *γ*, Hinterweiler
von Herrn Dr. Model, Creglingen.

Ichthyosaurus n. sp.;

Ichthyosaurus (Stenopterygius) zetlandicus, ganzes Skelett (Original zu v. Huene 1922);

Ichthyosaurus (Stenopterygius) Hauffianus, einziges bisher bekanntes Skelett;

Ichthyosaurus (Eurhinosaurus) longirostris, Länge 6,7 m, Lias *ε*, Holzmaden
von Herrn Dr. Bernhard Hauff erworben aus privaten Mitteln (Verein zur Förderung der württ. Nat.-Sammlung und außerordentlichen Gaben von Herrn Viktor Fraas in Plauen, G. Siegle u. Cie. in Stuttgart, Herrn Ingenieur Ad. Eberhard, Stuttgart), staatlichen Zuschüssen und durch die Arbeit des Museums geschaffenen Mitteln.

Becken und Hinterflosse von *Eurhinosaurus longirostris*, Lias ε, Holzmaden
von Herrn Geh. Komm.-Rat Dr. E. v. Sieglin, Stuttgart.
Schnauze von *Eurhinosaurus longirostris*, Lias ε, Holzmaden
von Herrn Bankier Max Dörtenbach, Stuttgart.

Brauner Jura.

Verschiedene Parkinsonien, Brauner Jura ε, vom Ipf bei Bopfingen
von Herrn Prof. Dr. Köstlin, Cannstatt.
Fauna der *Subfurcatus*-Schichten, Braun-Jura δ, Gosheim
von Herrn Rechnungsrat Feifel, Stuttgart.

Weißer Jura.

Ochetoceras aff. *semimutatum* FONT. (Original Jahresh. 1922), *Aulacosphinctes* cf. *eudichotomus* (Original Jahresh. 1922), *Sutneria Bracheri* (Original Jahresh. 1922), *Waagenia Beckeri* (Original Jahresh. 1922)
Oberer Weißer Jura, Tuttlinger Gegend
von Herrn Prof. Bracher, Ulm.
Ochetoceras (*Opp. picta* cf. *canalifera* WEPFER, Orig. Paläontographica 59, 1911), *Oppelia* cf. *nudocrassata* QU. em. WEPFER (Orig. Paläontogr. 59, 1911), *Oppelia pseudopolitula* (Orig. Jahresh. 1922), *Oppelia Fischeri* (Orig. Jahresh. 1922), *Sutneria Rebholzi* (Orig. Jahresh. 1922), *Waagenia* cf. *verestoica* (Orig. Jahresh. 1922)
Oberer Weißer Jura, Tuttlinger Gegend
von Herrn Oberlehrer E. Rebholz, Tuttlingen.
Größere Sammlung von Ammoniten aus dem Oberen Weißen Jura der Gegend von Grabenstetten
von Herrn Pfarrer Th. Hermann, Holzmaden.
Belegmaterial zur Fossilliste des Korallenlagers Ettlenschieß-Sinabronn (Begleitworte Blatt Heidenheim, II. Aufl. 1924) — 65 Spezies
von Herrn Rechnungsrat K. Feifel, Stuttgart.
Belegmaterial zur Fossilliste des Korallenlagers von Gerstetten (Erl. Blatt Heidenheim, II. Aufl. 1924)
von den Herren Prof. Dr. W. Endriß, Prof. Dr. Zwiesele, Rechnungsrat K. Feifel, Stuttgart.
Pleurotomaria cf. *Babeauana* D'ORB. (sehr großes Exemplar) aus dem Weißen Jura-ε bei Obermarchtal
von Herrn Baurat a. D. Dittus, Obermarchtal.
Virgatosphinctes cf. *vimineus*, Brenztaloolith, Heidenheim;
Gravesia cf. *portlandica*, Brenztaloolith, Heidenheim
von Herrn Prof. Gaus, Heidenheim.
Ammonites (*divisus*-Gruppe), Plattenkalk, Heidenheim
von Herrn Forstmeister Dr. Rau, Heidenheim.
Gravesia gigas, *Virgatosphinctes* aff. *Ulmensis* *Lithographica*-Stufe, Riedlingen
Altertumsverein Riedlingen.
Oppelia steraspis, *Virgatosphinctes* cf. *vicinus*, *Virgatosphinctes* sp. aus der *Lithographica*-Stufe, Riedlingen
Progymnasium Riedlingen (durch Herrn Studienrat Dr. Seitz).

Oppelia euglypta, *Aspidoceras* sp., aus der *Lithographica*-Stufe, Riedlingen; *Gravesia* cf. *gigas*, Weißjura ε, Barackenlager Münsingen
von Herrn Oberlehrer Rauser, Riedlingen.
Virgatosphinctes cf. *fruticans*, Plattenkalk, Böhmenkirch; cf. *Gravesia* sp. Weißjura ε, Sontheim (Hohberg)
von Herrn Chr. Allmendinger, Göppingen (Tausch.)
Opp. Wepferi, *Amm. planulatus siliceus* von Sontheim (Hohberg); *Amm. planulatus siliceus*, *Ochetoceras Zio*, Plattenkalk, Brenz
von Herrn Oberlehrer Wagner, Brenz.
Sammlung D. Geyer, vorwiegend württ. Jura
von Herrn Dr. h. c. D. Geyer, Stuttgart.

Tertiär.

Materialien zur Flora des Randecker Maars
von Herrn Dr. Bernhard Hauff, Holzmaden.
Belegmaterial zur Fossilliste der Meeresmolasse von Öllingen (Begleitworte Bl. Heidenheim, II. Aufl. 1924)
von Herrn Forstmeister Holland, Heimerdingen.
Helix subtilisticta SANDB. (Orig. Sandberger), *Helix suevica* SANDB. (Orig.), *Helix leptoloma* var. *subapicalis* SANDB. (Orig.)
Süßwasserkalk vom Berg bei Ehingen und Donaurieden.
Die Originale C. Mayers zu *Oncophora Partschi* MAY., *Siliqua suevica* MAY., *Cardium Kraussi* MAY., *Cardium reconditum* MAY.
Brackische Molasse, Hüttisheim.
Die Originale C. Mayers zu *Pecten Probsti* MAY., *Pecten Schilli* MAY., *Cardita Probsti* MAY.
Meeresmolasse, Sießen und Baltringen.
Die Originale zu van Beneden, Les Thalassotheriens de Baltringen (Bull. Acad. royale de Belgique XLI, 1876, Fig. 1, 2, 3, 6, 7, 9, 13, 14), *Squalodon Meyeri*, ZAHN (Orig. Brandt, Foss. Cetac. Erg. Taf. IV, Fig. 20) *Dinotherium bavaricum* Heggbach (Orig. Schlosser 1904) — Geweih von *Dicroceros* sp., Heggbach (Orig. Rütimeyer Geschichte der Hirsche I, Taf. II, 7) — die übrigen von Rütimeyer aus der Probst'schen Sammlung abgebildeten Geweihe von Heggbach und Baltringen wurden schon im Jahre 1895 der Landessammlung in Stuttgart übergeben.
Mastodon angustidens von Heggbach und Baltringen (die restlichen Originale zu H. v. Meyer, Paläontogr. 17 — die hauptsächlichsten Stücke wurden von Dr. Probst dem Naturalienkabinett 1897 und 1898 übergeben)
aus der Probst'schen Sammlung der Stadt Biberach.
Spinne auf Böttinger Marmor (Orig. Berckhemer, Zeitschr. f. Vulkanologie, Jahrg. 1923, Taf. 33, Fig. 5)
von der Firma Rupp u. Möller, Marmorwerke, Karlsruhe.
Das Belegmaterial zur geol. Spezialaufnahme des Steinheimer Beckens (vgl. Begleitworte Bl. Heidenheim, II. Aufl. 1924)
von den Herren Forstmeister Gottschick und Landesgeologe Dr. Kranz.

Diluvium.

Canis lupus (ZAHN), Steinheim a. Murr
von Herrn v. Königswald, Berlin.
Ursus sp. (Radius), Steinheim a. Murr (Kauf),
Equus cf. *germanicus* (Unterkiefer), Neckarschotter, Untertürkheim
von Herrn Pflästerermeister Burger, Untertürkheim.
Backzahn von *Elephas* cf. *Trogontherii*, aus der Rems bei Schorndorf
durch Herrn Oberamtmann Schmidt, Schorndorf.
Mammutstoßzahn, Kiesgrube Straße Hochdorf—Essendorf
Eisenbahninspektion Ulm.
Torfhund (Schädel), Lengenweiler Ried
von Herrn Mann, Wilhelmsdorf.
Rhinoceros antiquitatis (Oberkieferzahn), Nagold
durch Altertümermuseum, Stuttgart.
Rhinoceros antiquitatis (Oberkieferzahn), Hall
von Herrn Oberamtsrichter Bertsch †.
Rhinoceros antiquitatis (Unterkiefer), Löß, Weil im Dorf
von Herrn Rektor Wüst, Weil im Dorf.
Elephas primigenius (Backzahn), Löß, Weil im Dorf
von Herrn Landesgeologe Dr. Kranz.
Riesenhirsch (Unterkiefer), Löß, Weil im Dorf
von Herrn Oberlehrer Hartmann, Feuerbach (durch Altert.-Museum, Stuttgart.
Rhinoceros antiquitatis (beide Unterkieferhälften), Winterbach
durch Herrn v. Freyberg in Firma Gruoner u. Bullinger, Winterbach.
Rhinoceros antiquitatis (beide Unterkieferhälften), Lößlehm, Brackenheim
Elephas primigenius (Backzahn), Reinsberg, Gem. Wolpertshausen.
Equus cf. *germanicus* (Unterkiefer), Lößlehm, Ditzingen.
Rhinoceros cf. *Merckii* (3 Oberkieferzähne), *Ursus* sp. (3 Backenzähne und mehrere Eckzähne), *Equus* sp. (mehrere Zähne), *Bison* oder *Bos* (zusammengeh. Zähne)
Sauerwasserkalk, Lauster'scher Steinbruch
aus Sammlung Baurat Schmid, Obertürkheim.
Höhlenlöwe (Eckzahn), Sandgrube Renningen
von Herrn Oberlehrer Höschele, Renningen.

b) Zuwachs aus nichtwürttembergischen Gebieten.

Mineralien.

Roter, weißer und grüner Prehnit
Hartsteinwerk Vulkan bei Haslach.
Flußspat, 48-Flächner, Artenberg bei Haslach
von Herrn D. Lenz, Bollenbach. (Tausch.)
Germanit, Zinkspath m. ged. Kupfer, Plattnerit und Weyldonit auf Cerussit von Tsumeb (Südwestafrika) (Tausch)
von Herrn Geheimrat Pufahl, Berlin.

Cuprodescloizit von Grootfontain (Südwestafrika), Kunzit (Madagaskar), prachtvolle Pyritkristalle von Rio auf Elba.

Kusche, München. (Kauf.)

Versteinerungen.

Ottoia prolifica WALCOTT (Annelide), *Eldonia ludwigi* WALC. (Holothurie), *Isoxys acutangula* WALC. (Crustacee), *Hymenocaris perfecta* WALC. (Phyllocaride), *Burgessia bella* WALC. (Branchiopode), *Marella splendens* WALC. (Trilobitenverwandter); aus dem Mittelcambrium, Burgess Pass, British Columbia

Ward, Rochester. (Tausch.)

Untersilurische Fischreste, Canyon City, Colorado (älteste bekannte Fische)

von Herrn Prof. Dr. F. Plieninger, Hohenheim.

Brachiopoden, Zweischaler und Trilobiten aus dem Unterdevon von Oberstadtfeld, Eifel (28 Spezies), *Cyathophyllum hexagonum* (großes Schaustück), *Davidsonia Verneuli* auf *Stromatopora, Atrypa reticularis* (Orig. Berckhemer, Lebewesen der Vorzeit, 1924), aus dem Mitteldevon, Gerolstein

von Herrn Major a. D. Richter, Stuttgart.

Mastodonsaurus Cappelensis WEPFER (Schädel, 2 Unterkiefer, 3 mittlere Brustplatten, seitl. Brustplatte, Scapula-Coracoid, Ilium, Humerus, Ulna, Tibia, Femur aus dem Oberen Buntsandstein, Cappel bei Villingen (Baden)

Universitätssammlung Freiburg i. B. (Kauf.)

Ceratiten und Ammoniten aus der mittleren Trias, Fossil Hill, Nevada (20 Spezies)

Ward, Rochester. (Tausch.)

Größere Sammlung von Ceratiten aus dem Muschelkalk von Uhrde (Asse), Remlingen, Elm, Hildesheim usw.

Jura und Kreide aus Frankreich und England

von Herrn Direktor Dr. M. Schmidt.

Neocalamites hoerense, Nilssonia polymorpha, Dictyophyllum exile, Thaumatopteris Schenkii, Podozamites lanceolatus, Cladophlebis nebbensis, Lepidopteris Ottonis, Czekanowskia rigida aus dem Rhät von Schonen

Reichsmuseum, Stockholm.

Murchisonaeschichten, Aargau, und Renggeritone, Liesberg (12 Spezies)

von Herrn Direktor Schneider, Basel. (Tausch.)

Actaenonina acuta, Kimmeridge; *Crioceras fissicostatum* und *Ancyloceras crassum*, Barrêmien

Römermuseum, Hildesheim. (Tausch.)

Cenoman der Bayr. Alpen (38 Spezies)

Münchener Museum. (Tausch.)

Tertiär aus Südfrankreich und Italien (Nummulitenschichten von Biarritz, Eocän von Ronca, Miocän von Baldissero, Serravalle u. s. f.)

von Herrn Direktor Dr. M. Schmidt.

cf. *Mixtotherium* (M^2 M^3), Ob. Eocän, Fayum

Universitätssammlung Greifswald.

Hand- und Fußknochen von *Arsinoitherium*
Museum München. (Tausch.)
Listriodon splendens (8 Zähne), Reste von „*Cervus lunatus*", Wirbel von *Mastodon*, Schildkrötenplatten aus der brackischen Molasse, Gerlenhofen in Bayern
Realgymnasium Ulm.
Hyaena spelaea (10 Zähne), Diluvium, Buchberghöhle östl. Straubing (Bayr. Wald)
von Herrn Assistent Scheer, Göppingen.

Abgüsse.

Die wichtigsten Ceratitenoriginale zu den Arbeiten von Philippi und Riedel aus den Sammlungen der Techn. Hochschule Braunschweig, der Universitäten Göttingen, Halle, Berlin, der Preuß. Geol. Landesanstalt.
Abgüsse der Originale von *Mastodonsaurus Cappelensis* WEPF.
Sammlung der Universität Freiburg i. B. (Tausch.)
Abguß des vollständigen Skelettes von *Archegosaurus Decheni* JORD., Abguß des *Nothosaurus Raabi* SCHROEDER
Geologische Landesanstalt Berlin. (Tausch.)
Abguß des *Anarosaurus pumilus* JAEKEL, Abguß von *Ctenosaurus*
Universitätssammlung Göttingen. (Tausch.)

Verzeichnis der Zugänge zur Vereinsbibliothek

vom 1. August 1919 bis 30. September 1924.

a) Durch Schenkung.

(Wo nichts anderes angegeben ist, wurden die Schriften vom Verf. geschenkt.)

I. Zeitschriften, Gesellschaftsschriften etc.

Aus der Heimat, Jahrg. 1915—1920. (Von Prof. Dr. Buchner.)
Tuttlinger Heimatblätter, I, 1924. (Vom Tuttlinger Bezirksausschuß für Denkmal- und Heimatpflege.)

II. Schriften allgemein naturwissenschaftlichen Inhalts.

Rauther, Max: Deszendenzprobleme, erörtert am Fall des Steinheimer Planorben. (1921.)
— Ungenützte Quellen zur Kenntnis K. F. KIELMEYER'S. (1921.)
Feucht, O.: Der Wald und wir. Stuttgart, o. J. (1924). (Vom L.-A. für Denkmalpflege.)

III. Zoologie, Anatomie.

Bacmeister, W.: Umschwung in der Kuckucksforschung.
— Über das Vorkommen des Austernfischers (*Haematopus ostralegus* L.) in Württemberg. (1921.)
— Verzeichnis der in Heilbronn und nächster Umgebung vorkommenden Vögel. (1921.)
— Die ersten Frühlingsboten in der Heilbronner Vogelwelt. (1921.)
— Wintergäste in der Vogelwelt Heilbronns. (1922.)
— Aus der Kinderstube der Vögel. (1922.)
— Müssen die Krähen vergiftet werden? (1922.)
— Kinderraub durch einen Kondor. (1922.)
— und Kleinschmidt, O.: Zur Ornithologie von Nordostfrankreich.
Floericke, Kurt: Papageienbüchlein. Stuttgart (o. J.)
— Detektivstudien in der Vogelwelt. Stuttgart. (1919.)
Lampert, Kurt: Entwicklung und Brutpflege im Tier- und Pflanzenreich. Leipzig. (1920.) (Von Frau Oberstudienrat Lampert We.)
Rauther, M.: Über die Zusammensetzung und Herkunft der Fischfauna Württembergs (einschließl. des Bodensees). (1921.)
— Fische. Leipzig. (1921.)
Zwiesele, H.: Ornithologischer Bericht aus Württemberg (Januar bis Juni 1920). — Der Mai ist gekommen. (1920.) — Vogelsang I. u. II. (1921.)

IIIa. Entomologie.

Bertsch, Karl: Ein Schmetterling als Glazialrelikt. (1921.)

Calmbach, Viktor: *Tischeria comptanella* Hb. (1920.) — *Chimabacche fagella* F. (1921.) — *Lithocoletis*-Minen. (1921.) — *Lyonetia clerkella* L. (1921.) — Zum Gedächtnis an C. F. W. Berge. (1921.) — Die Präparation der Mikrolepidopteren. (1921.)

IV. Botanik.

Bertsch, Karl: Der Wechselsteinbrech als Glazialrelikt. (1920.)
— Die Hochmoorverbreitung in Schwaben und den angrenzenden Gebieten. (1920.)
— Im Ravensburger Tobelwald. (1920.)
— Zuwachs und Alter der oberschwäbischen Hochmoore. (1922.)
— Bilder aus dem oberschwäbischen Pflanzenleben. (1924.)

Feucht, O.: Zur Entstehung des Harfenwuchses der Nadelhölzer. (1919.)
— Über die Entstehung des Hochmoors im Weckenhart bei Calw. (1921.)
— Die Bodenflora als waldbaulicher Weiser. (1922.)
— Forche und Heide im nördlichen Schwarzwald. (1922.)

Lang, Wilh.: Welche Maßnahmen sind geeignet, die Anwendung der vorhandenen guten Pflanzenschutzmittel zur allgemeinen und rechtzeitigen Durchführung zu bringen? (1919.)

Poeverlein, Herm.: Verschiedene Separate über die bayrische Flora.

V. Geologie, Paläontologie.

Berz, Karl: Untersuchungen über Glaukonit. (1921.)

Brahms, Hero: Die Fischfauna des Barrêmien bei Hildesheim.

Bräuhäuser, M.: Beitr. zur Kenntnis des Rhätsandsteins im Schönbuch. (1917.)

Dorn, C.: Über die geologischen Verhältnisse der Quellhorizonte in der Wiesentalb, Oberfranken. (1918/19.)

Haffner, Oskar: Über die Sedimentgneise des Schwarzwaldes. 1919.

Killgus, H.: Unterpliozäne Säuger aus China.

Kranz, Walter: Beiträge zur Entwicklung der Kriegsgeologie. (1921.)
— Die Bedeutung der Trogtheorie für Süddeutschland. (1921.)
— Ein altes Hochtal und Kalktuffe im Gebie des Grenzbach- undt Strudelbachtals nördlich Weissach. (1922.)
— Übersicht der jüngeren Tektonik von West-Württemberg und Nordwest-Hohenzollern nach amtlichen Aufnahmen. (1922.)
— Beitrag zum Nördlinger Ries-Problem. (1920.)
— Der geologische Aufbau und Werdegang des Nördlinger Rieses. (1922.)

Lotze, R.: Jahreszahlen der Erdgeschichte. Stuttgart, o. J. (1922.)

Moos, August: Über die Bildung der süddeutschen Bohnerze. (1921.)

Pfeiffer, Wilh.: Gerölle im Keuper. (1921.)
— Das vindelizische Land. Öhringen. 1923.

Sauer, A., Grube, G., v. d. Burchard, Schmidt, O.: Die Verwertung des Ölschiefers. Stuttgart 1920.

Schips, K.: Wissenschaftliche Ansichten über die Erdkrustestörung im Riesgebiet. (1924.)

Schmierer, Th.: Ein deutscher Fundort für *Vertigo lilljeborgi* WEST. (1921.)
Silber, Erwin: Der Keuper im nordöstlichen Württemberg. Öhringen o.J. (1922.)
Vogel, H.: Vergleichende Betrachtungen über das variskische Gebirge am Rhein und in Oberschlesien. (1921.)
Wagner, Georg: Beiträge zur Kenntnis des oberen Hauptmuschelkalks von Mittel- und Norddeutschland. (1919.)
— Die Landschaftsformen von Württembergisch Franken mit besonderer Berücksichtigung des Muschelkalkgebiets. Öhringen o. J. (1920.)
— Geologische Heimatkunde von Württembergisch Franken. Öhringen 1921.
— Die fränkische Landschaft im Wechsel der Zeiten. Öhringen 1923.

IX. Schriften verschiedenen Inhalts.

Feucht, Otto: Der Naturschutz in Württemberg. Stuttgart o. J. (1922.) (Vom Verlag Strecker u. Schröder in Stuttgart.)
Schips, K.: Die biblische Urgeschichte im Lichte der DARWIN-PICKERING-schen Mondhypothese. (1919.) — Der Kampf gegen gesäuertes Brot (Hefe) und Honig (Met), der älteste Kampf gegen Alkoholismus. (1921.) — Die Wanderungen der mittelamerikanischen Urrassen nach der Mondwerdung-Sintflut. (1922.) — Der festliche Maibaum und seine bescheidenen Brüder. (1922.) — Wie kam der Mensch zur Züchtung der Haustiere? (1922.)

b) Durch Austausch unserer Jahreshefte.

Amsterdam. K. Akad. v. wetensch.: Jaarboek 1917—1921. — Verhandelingen (Natuurk.) 1. sectie deel XII, 4—7 u. deel XIII, 1; 2. sectie deel XVI, 6; XX; XXI, 1—3; XXII, 1—4. — Verslagen van de gewone vergaderingen deel XXVII—XXX.
Augsburg. Naturw. V. f. Schwaben u. Neuburg: Ber. 42 (1919) u. 43 (1924).
Australasian ass. adv. of science: Rep. 15 u. 16.
Badischer Landesverein für Naturk. etc.: Mitt. N. F. Bd. 1, 1—15.
Basel. Naturf. Ges.: Verh. Bd. 29—33 (1918—1922).
Baselland. Naturf. Ges.: Tätigkeitsbericht VI, 1917—1921.
Bayerische bot. Ges.: Ber. XVII, 1922. — Mitt. III, 24—30; IV, 1—2.
Bayerisches Oberbergamt: Geogn. Jahresh. 29—36, 1916—1923.
Bayern. Ornitholog. Ges.: Jahresber. XIV u. XV (1919/23).
Belgique. Soc. R. de Botanique: Bull. LVI (1924).
Bergens Museum: Aarbok 1917/18, H. 2. — 1922/23, H. 1. — Aarsber. 1918—1923. — Sars, G. O., Crustacea of Norway Vol. VII—IX, 4.
Berlin. Akad. d. Wiss.: Abh. phys. math. Kl. 1919—1924, 1. — Sitz.-Ber. 1919 H. 24 bis 1924 H. 13.
— Geolog. Landesanstalt: Jahrb. Bd. 36, II/3—41, I/2 u. II/2.
— Ges. natf. Freunde: Sitz.-Ber. 1919—1921.
Bern. Natf. Ges.: Mitt. a. d. J. 1916—1922.



Bielefeld. Natw. Verein: Bericht über die Jahre 1914—1921.
Bodensee. V. f. Geschichte des B.: Schriften H. 48—52.
Bologna. R. Acc. d. sc. dell'Istituto di B.: Memorie ser. VI Tomo 10; ser. VII T. 1—9. — Rendic. nuova ser. Vol. 17—26 (1912—1922).
Bonn. Naturhist. V. d. preuß. Rheinlande etc.: Verh. 71—77.
— Niederrhein. Ges. f. Natur- u. Heilk.: Sitz.-Ber. Jahrg. 1914—1919.
Boston. Am. acad. of arts a. sc.: Mem. XIV, 1—4; Proc. 49—59, 12.
— Soc. of nat. hist.: Mem. VI, 2; Proc. 37, 1.
Brandenburg. Botan. V. d. Prov. Br.: Verh. Jahrg. 61—65.
Braunschweig. V. f. Naturwiss.: Jahresber. 18, 1913/22.
Bremen. Natw. V.: Abh. Bd. XXIV, 2—XXV, 2.
Brooklyn. Inst. of arts a. Sc.: Science Bull. II, 3—6; III, 1.
Brünn. Lehrerv. f. Natk.: Ber. X für 1909—1914.
— Naturf. V.: Verh. Bd. XVI u. XVII.
Buenos Aires. Museo nac.: Anales 25—30. — Obras completas y Correspondencia cientif. de Florentino Ameghino I—III.
Buffalo Soc. of nat. sc.: Bull. XI—XIII, 2.
California Ac of sc.: Proc. 4. ser. X, 10—11 u. XI, 1—20.
Cambridge. Mus. comp. zool.: Bull. 55, 3—5; 56, 3—4; 57, 3—6; 58, 8—11; 59—65; 66, 1. — Mem. 25, 4; 30, 4; 35, 5; 39, 3—4; 40, 9; 42; 43, 1—3; 45, 2; 46, 2; 47, 1—4; 48.
Canada. Dep. of mines: Rapp. sommaire 1918—1923. — Rapports.
Cassel. V. f. Natk.: Abh. u. Ber. Bd. 55, 1916—1919.
Chemnitz. Natw. Ges.: Ber. 19 u. 20, 1911/1919.
Chicago. Field Columbian Museum: Publ. 177—208, 210—213.
— John Crerar Library: Ann. Rep. 1916—1923.
Christiania. Physiograph. Forening: Nyt. Mag. Bd. 56—61.
Cincinnati. Lloyd Library of Bot. etc.: Bull. 21—22.
Colmar. Naturhist. Ges.: Mitt. N. F. Bd. 15, 1918/19.
Cordoba. Ac. nac. de ciencias: Bol. 18, 4; 20—27, 3. — Actas VII, 1—2. — Miscelanea 1; 4—7. — Mapa geol. del Nevado de Famatina.
Danzig. Natf. Ges.: Schriften. N. F. XV u. XVI, 1.
Darmstadt. Geol. L.-Anstalt: Abh. VI, 2—3; VII, 1—4. — Notizbl. 1918—1922.
Deutsche geol. Ges.: Abh. 71—76. — Monatsber. 1919—1924, 4.
Donaueschingen. V. f. Gesch. u. Naturg. d. Baar: Schriften 14 u. 15.
Dorpater Naturf. Ges.: Archiv f. biol. Natk. Bd. 14, 1—3.
— Naturf. Ges. b. d. Univ.: Sitz.-Ber. Bd. 24—30, 1915/23.
Dresden. Natw. Ges. Isis: Sitz.-Ber. u. Abh. 1917—1921.
Dublin. Royal Soc.: Proc. XIV, 17—41; XV—XVII. — Econ. Proc. II, 8—15.
Dürkheim a. d. H.: Pollichia: Mitt. 31; do. N. F. 1—2.
Edinburgh. R. Soc.: Proc. 1914—1924. — Trans. XXXIX, 3—LIV, 1.
Erlangen. Phys.-med. Soc.: Sitzber. Bd. 52/53, 1920/22.
France. Soc. géol.: Bull. 4. sér. Vol. XXI, 1921, No. 7—9.
Frankfurt a. M. Senckenbergische Natf. Ges.: Ber. 49—54, 1.
Freiburg i. Br. Natf. Ges.: Ber. XXII u. XXIII.
Genf. Conservat. et Jardin Botan.: Annuaires 20 u. 21.

Genf. Soc. de physique et d'hist. nat.: Mém. Vol. 39, 3—40, 1. — Cptes. rendus des séances Vol. 37, 1—41, 2.
Genova. Mus. civico di storia nat.: Annali 1913—1922.
Gießen. Oberhess. Ges. f. Natur- u. Heilk.: Ber. 1916—1922.
Graubünden. Natf. Ges.: Jahresber. 59—62, 1918—1923.
Greifswald. Natw. V. v. Neupommern u. Rügen: Mitt. 46—49.
Halifax. N. Scot. Inst. of Sc.: Proc. a. Trans. Vol. XV, 3—4.
Halle. V. f. Erdkunde: Mitt. Jahrg. 39—43, 1915/19.
— Leop.-Carol. Akad. d. Natf.: Leopoldina LV, 8—LVIII.
Hamburg. Natw. V.: Abh. XX, 3—XXI, 2. — Verh. 1916—1922.
— V. f. natw. Unterhaltung: Verh. 1914—1919.
— Wissensch. Anstalten: Beih. zu Jahrb. 1917—1919.
Hanau. Wetterauische Ges. f. Natk.: Ber. 1909—1921.
Hannover. Naturhist. Ges.: Jahresber. 62—68, 1911—1918.
Harlem. Fondation Teyler: Archives du Musée s. 3. Vol. III—V.
— Soc. holl. des sciences: Naturk. Verh. s. 3. Deel 9. — Arch. néerland. des sc. s. 3 A. t. VI, 2 u. VII, 1—2. — Oeuvres compl. de Chr. Huygens XIII, XIV.
Heidelberg. Naturh.-med. V.: Verh. N. F. XV, 1—2 u. Beil.
Helsingfors. Soc. pro fauna et flora fennica: Acta 39—51, 53. — Meddel. 40—47. — Flora Fennica. I. (Brotherus, Moose.)
Hermannstadt. Siebenb. V. f. Natw.: Verh. u. Mitt. Jahrg. 68 u. 69; Festschr. 1914.
Innsbruck. Natw.-med. V.: Ber. XXXVII—XXXVIII, 1917—1922.
Kansas University: Sc. Bull. IX—XIV, 1915—1922.
Karlsruhe. Natw. V.: Verh. 27—29, 1917—1923.
Kiel—Helgoland. Wiss. Meeresuntersuchungen. N. F. XIII, 1, 2 u. XIV, 1, 2 Abt. Helgoland; Bd. XVIII u. XIX Abt. Kiel. — Festschrift 1921.
Königsberg. Physikal.-ökonom. Ges.: Schriften 59—64, 1.
Lausanne. Soc. Vaud. sc. nat.: Bull. 194—213; Mém. I u. II, 1.
Leiden. Nederlandsche Dierkund. Vereeniging: Tijdschr. s. 2 deel 17 u. 18. — Flora et Fauna der Zuidersee (1922).
— s'Rijks Herbarium: Mededeel. No. 31—47, 1917/22.
Leipzig. Natf. Ges.: Sitzber. Jahrg. 43—48, 1916/21.
Linz. Oberösterr. Musealverein: Jahresber. 78 u. 79.
London. Geol. Soc.: Quarterly Journal LXXVI—LXXX, 1.
— Linnean Soc.: Journal Bot. No. 287/310, Zool. No. 218/239.
— Zool. Soc.: Proc. 1914 III—1924 II; Trans. XX, 11—XXI, 3.
Lübeck. Geogr. Ges. u. nath. Mus.: Mitt. 28 u. 29.
Lund. Universitas: Acta N. S. XV—XVIII.
Luxemburg. Inst. gr.-ducal: Arch. trimestr. VIII, 1917/24.
— Ges. Luxb. Naturfreunde: Monatsber. 11—16.
Magdeburg. Natw. V.: Abh. u. Ber. Bd. III, 3—5.
Marburg. Ges. z. Beförd. d. ges. Natwiss.: Sitzber. 1919—1923.
Maryland geol. survey: Rep. Vol. X. — Upper Cretaceous. — Anne Arundel County. — Cambrian and ardovician.
Mecklenburg. V. d. Freunde d. Natgesch.: Archiv 73 u. 74.

Mexiko. Instituto geol.: Boletin 18, 31—34, 37—39, 41, 42. — Parergones V, 1—9.
Milwaukee (Wis.). Public Museum of the city: Yearb. 1921.
München. Geogr. Ges.: Mitt. XIV—XVI, 1—3.
Nassauischer V. f. Natk.: Jahrb. Jahrg. 71—75.
Nederlandsch Indie. Naturk. V.: Natk. Tijdschr. deel 74—76.
Neuchâtel. Soc. des Sc. nat.: Bull. XLIV—XLVIII, 1918/23.
New Haven. Connecticut Ac. Arts a. Sc.: Trans. 19—26 z. T. — Mem. IV—VII.
New York. Ac. of Sc.: Annals Vol. 24—29, z. T.
New Zealand Institute: Trans. Vol. 51 u. 54.
Nürnberg. Naturhist. Ges.: Abh. XXI, 3—4 u. XXII, 1. — Jahresber. 1918, 1921, 1922.
Oberrheinischer geol. V.: Ber. N. F. Bd. XI—XIII.
Offenbach. V. f. Natk.: Ber. 1912/24.
Ohio. Ac. Sc. a. state univ. sc. soc.: Journal Vol. 21—24.
Padova. Acc. sc. Veneto-Trent.-Istr.: Atti n. s. VIII, X—XIV.
Philadelphia. Ac. nat. sc.: Proc. LXVI, 1914—LXXV, 1923.
— American philos. soc.: Proc. 53—62. — Trans. XXII, 3—4.
Portugal. Dir. des travaux géol.: Commun. X—XII u. suppl. — F. L. Pereira de Sousa, o terromoto do. 1. XI. 1755 em Portugal, I. u. II.
Prag. Deutscher natw.-med. V. „Lotos“: Zeitschr. Bd. 66—71, 1918/23.
Regensburg. Botan. Ges.: Denkschr. Bd. XIV.
— Natw. V.: Ber. XVI (1918—1923).
Riga. Naturf.-V.: Korrbl. XVII. — Arbeiten H. 14 u. 15.
Rio de Janeiro. Museu nac.: Archives XVII—XXIII; Bol. I, 1—2.
Roma. Acc. Pontif. nuovi Lincei: Atti LXX—LXXV.
— R. Acc. naz. dei Lincei: Rendic. 31—33, 1. Sem.
Santiago (Chile): Deutscher wiss. V.: Verh. VI, 4—6.
St. Gallen. Naturwiss. Ges.: Jahrb. 55—59, 1917/23.
Schlesische Ges. f. vaterländ. Kultur: Jahresber. 94—96; Beih. I. 1—4.
Schleswig-Holstein. Natw. V.: Schriften XVII, 1.
Schweizerische Botan. Ges.: Ber. 26—32. — Geobot. Beitr. 1—11, 13.
— Entomol. Ges.: Mitt. XII, 9—10 u. XIII, 1—6.
— Natf. Ges.: Neue Denkschr. 53—57. — Beitr. z. geol. K. d. Schweiz. N. F. Lfg. 12, 26 III, 30 III, 35, 46 IV, 47 I—III, 48 I—III, 49 I—III, 50 I, III; Geotechn. Serie Lfg. 6—10. — Spezialkarten 63, 90 A u. B, 94 A u. C, 95; geol. Spez.-K. von Baden 157 u. 158 nebst Erläut. — Verhandl. der Jahresvers. 98—104 (1917—1923).
Sion. La Murithienne: Bull. XXXVIII—XLI, 1913—1920.
Steiermark. Naturwiss. V.: Mitt. Jahrg. 55—59.
Stettin. Entomol. V.: Ent. Zeitung Jahrg. 79 II—84 I.
Stockholm. K. Sv. Vetenskaps Akad.: Handlingar Bd. 54—63; 2. ser. Bd. 1. — Arsbok 1919—1923. — Arkiv for mat. etc. XIV 3—XVIII 2, for kemi etc. VII 4—IX 2, for botanik XV 3—XVIII 4, for zoologi XII 1—XVI 2. — Meteor. Jakttag i. Sv. Bd. 59—60; Statens meteor.-hydrogr. Anstalt Meddel. I 4—II 3. — Lefnadsteckn. V 2. — Acc. Kat. 33—37. — Jac. Berzelius bref III 2 bis IV 2. — Les prix Nobel 1919—1922.

Stuttgart. Ärztl. V.: Jahresber. 47 für 1919.
— Süddeutsche Vogelwarte: Mitt. Jahrg. 18—23, 3.
Torino. R. Acc. d. Sc.: Atti Vol. XLIX, 8—LVIII.
Tromsö Museum: Aarshefter 38—46; Aarsber. 1915—1923.
Trondhjem. K. Norske Vid. Selskab.: Skrifter 1916, 2—1922.
Tübingen. Univ.-Bibliothek: Tüb. natw. Abh. 2—7.
Tufts (Mass. U.S.A.): Tufts College studies IV, 3—V 3.
Ulm. V. f. Natw. u. Math.: Mitt. 17. (1916/22).
Ungarische Geol. Anstalt: Jahresber. 1915, II u. 1916.
Ungarische natw. Ges., bot. Sekt.: Zeitschr. XIX u. XX, 4—6.
Ungarisches Nationalmuseum: Annalen XVI, 2—XIX.
Ungarische Ornitholog. Centrale: Aquila XXV—XXVIII.
Upsala. Univ. Geol. inst.: Bull. XVI u. XVIII. — Meteor-Jakttag i. Abisko 1918—1922. — Anders Ångström, Studies of the frost probl. I. — Zool. Beiträge VII—VIII. — Bref af C. v. Linné I, 8.
— Regia Societas scientiarum: Nova acta IV u. V.
Washington. Smithson-Inst.: Ann. rep. 1915—1921. — Ann. rep. U.S. Nat. Mus. 1914—1918, 1920—1923. — Bull. U.S. Nat. Mus. 50, p. 7—8, 71 p. 5—6, 82, 88, 90—99, 100 p. 1—5, 101, 102 p. 8, 103, 104 p. 1—5, 105—127. — Proc. U.S. Nat. Mus. 47—62. — Contribut. U.S. Nat. Herbarium 16 p. 14, 17 p. 6—8, 18 p. 3—7, 19—21, 22 p. 1—3, 23 p. 1—3, 24 p. 1—5. — Smiths. Contrib. to Knowledge Vol. 27, 3 u. 35, 3. — Smiths. miscellaneous Coll. Teile der Vol. 62, 64—75, 76. — Annals Astrophys. Obs. IV.
— U. S. geol. survey: Ann. rep. 35—39, 41—44. — Monographs LIII u. LIV. — Bull. No. 541—760 z. T. — Professional papers No. 86 bis 133 z. T. — Water supply a. irrig. papers No. 312—527 z. T. — Mineral resources 1912—1922 z. T.
Westfälischer Prov.-V. f. Wiss. u. Kunst: Jahresber. f. 1917—1922.
Wien. Akad. d. Wiss., math.-natw. Kl.: Sitzber. 1918—1923.
— Geol. Bundesanstalt: Jahrb. 1920—1924, 2; Verh. 1920—1924, 6.
— Naturhist. Hofmuseum: Annalen 23—27.
— Zool.-botan. Ges.: Verh. 1918—1923.
Winterthur. Natw. Ges.: Mitt. 1919—1922.
Wisconsin. Ac. Sc., Arts a. Letters: Trans. 17, 18, 20.
Württemberg. Statist. Landesamt: Jahrb. 1917—1922. — Geogn. Spezialk. 1 : 25 000, Bl. 67, 81, 95, 131, 175 u. Erläuterungen. — Deutsches meteorol. Jahrb. 1916—1918. — Statist. Handbuch 1914 bis 1921. — Nachr. v. d. Erdbebenwarte 1916—1918.
— Schwarzwaldverein: Aus dem Schwarzwald, Jahrg. 28—32.
Würzburg. Phys.-med. Ges.: Verh. 46—48; Sitzber. 1919/23.
Zürich. Natf. Ges.: Vierteljahresschrift Jahrg. 62—69, 2.

Bericht des Geolog.-paläontologischen Instituts der Universität Tübingen für 1923 und 1924.

Dank hochherziger Fürsorge seitens verständnisvoller Gönner waren trotz den ungünstigen Umständen in den beiden Berichtsjahren Zugänge von erheblichem Werte und z. T. beträchtlichem Umfange für Institut, Sammlungen und Bücherei zu verzeichnen, die durch Sammeln, Kauf und Tausch noch ergänzt wurden. Hervorgehoben seien folgende Erwerbungen:

Allgemeine Geologie.

Basalttuff mit Landschnecken vom Hohenstoffeln, gesch. von Cand. C. Jooss, Stuttgart.

Tuff („Traß") von Bollstadt im Vorries, gesch. vom Traßwerk Möhringen.

Basalt und Bauxit vom Vogelsberg, Exkursionsausbeute.

Tübinger Bausteine nebst Verarbeitungsbeispielen, gesch. von Prof. Keßler, Tübingen.

Brenztal-Höhensande vom Ochsenberg bei Königsbronn, gesch. von Dr. Bentz, Heidenheim.

Zwei zueinander senkrecht eingebaute Horizontalpendel-Seismographen nach Galitzin, gesch. von Cand. Thost, Stuttgart, Herrn Dr. Bosch, Stuttgart, Herrn Dr. Junghans, Schramberg.

Historische Geologie.

Silur, Devon, Perm des rechtsrheinischen Schiefergebirges, Exkursionsausbeute.

Rheinländisches Mitteldevon, belgischer Kohlenkalk, gesch. von Dr. Müller, Bartenstein.

Cambrium, Silur, Devon, Carbon von Böhmen durch Deutsche techn. Hochschule, Prag.

Reiche württemberg. Jurasammlung von Hauptlehrer Wittlinger, Heiningen.

Lias ε und ζ von Hammerstadt und Wasseralfingen durch Cand. Bechter, Aalen.

Lias des Kraichgaus und Sammlung aus Schweizer Tafel- und Kettenjura, gesch. von Dr. Beurlen, Tübingen.

Jura und Kreide des Regensburger Gebiets, gesch. von Dr. Schäfle, Tübingen.

Jura-Fossilien nebst Gipsabgüssen aus Mexiko durch Prof. Burckhardt, Mexiko.

Unterpliozäner Melanienkalk von Klein-Kems, Oberrheintal, gesch. von Cand. C. Jooss, Stuttgart.

Paläontologie.

Zahnfragmente von *Mastodon* und *Macrotherium oggenhausense* DIETR. (Orig.) aus Oggenhausener Sand, gesch. von stud. v. Königswald.

Alces latifrons, schönes Geweih aus Goldshöfer Sand bei Aalen.

Castor fiber, Skelettreste mit Schädel aus Keuperfüllung in Muschelkalkdoline von Niedersteinach, gesch. von Hauptlehrer Hummel daselbst.

Höhlenbären-Reste aus Sinuga in Rumänien und aus der Drachenhöhle bei Mixnitz in Steiermark.

Abguß des unterpliozänen Menschenaffenzahns von *Hesperopithecus haroldcooki* Osb., überwiesen vom Amer. Mus. Nat. Hist., New York.

Abgüsse schwäbischer Saurier und Stegozephalen, von der Naturaliensammlung Stuttgart.

Vollständiges *Plesiosaurus*-Skelett aus Lias ε von Holzmaden.

Stubensandsteinplatte von Lustnau bei Tübingen mit zahlreichen eingetieften Spuren fünfzehiger Saurier, überwiesen durch Dr. Zipperlen, Tübingen.

Plattensandstein von Neubulach mit prachtvollem *Anomopteris*-Wedel, überwiesen durch Dr. Seeger, Neubulach.

Pinus-Zapfen aus Miocän des Goldbergs im Ries, gesch. von Herrn Schwarz, Bopfingen.

Dacosaurus-Zähne aus Brenztal-Oolith, gesch. von Herrn Maurer.

Schädel, Clavicula, Interclavicula, Unterkiefer von *Mastodonsaurus* aus Buntsandstein von Kappel bei Villingen.

Arsinoitherium-Schädelstück und -Humerus
Je 2 *Moeritherium*- und *Ancodus*-Unterkiefer, bezahnt.
Schädel von Seekuh, Krokodil, Wels
} aus Tertär von Ägypten, Slg. Margraf, Cairo.

Wurmspuren aus Flysch des Wiener Waldes.

Spiriferen des Carbons aus den Ardennen, gesch. von Dr. Müller, Bartenstein.

Die Ausgrabungen auf Dinosaurier im Knollenmergel von Trossingen wurden nach dreijähriger Arbeitsperiode mit bester Ausbeute abgeschlossen. Ein besonderer Präparierraum konnte dafür ausgebaut werden. Durch Herrn Prof. v. Huene's Bereisung von Südamerika und Südafrika auf Grund einer ehrenvollen Einladung seitens des La Plata-Museums in Argentinien stehen weitere wertvollste Bereicherungen der Sammlung in Aussicht.

Die Bücherei erfuhr durch Ankauf des wissenschaftlichen Handapparats von Herrn Landesgeologen Prof. Dr. Jentzsch (Berlin) durch ca. 1000 Sonderdrucke eine höchst wertvolle Vervollständigung.

Ein neuer, reich illustrierter Führer durch die Schau-Sammlungen des Instituts, als kurze Einführung in Paläontologie und historische Geologie gehalten, konnte im Sommer 1923 herausgebracht werden. (Preis 2 Mk.) Hennig.

Verzeichnis der Mitglieder des Vereins

nach dem Stand am 1. Dezember 1924.

Ehrenmitglieder:

Beck Karl, Dr., Stuttgart.
Dittus Wilhelm, fürstl. Baurat a. D., Obermarchtal.
v. Eck Heinrich, Dr., Hochschulprofessor a. D., Stuttgart.
Engel Theod., Dr., Pfarrer a. D., Groß-Eislingen OA. Göppingen.
Geyer David, Dr. h. c., Oberlehrer a. D., Stuttgart.
v. Kirchner Oskar, Dr., Hochschulprofessor a. D., München.
Miller Konrad, Dr., Professor a. D., Stuttgart.
Sauer Adolf, Dr., Hochschulprofessor a. D., Stuttgart.
v. Schmidt August, Dr., Geh. Hofrat, Professor a. D., Stuttgart.

Lebenslängliche Mitglieder:

Kraiß Wilhelm, Kaufmann, Stuttgart.
Schmidt Martin, Dr., Direktor der Württ. Naturaliensammlung, Stuttgart.

Ordentliche Mitglieder:

Graf Adelmann von und zu Adelmannsfelden Gustav, Hohenstadt OA. Aalen.
Andres H., Bonn a. Rh.
Autenrieth Oskar, Dr., Stadtarzt in Calw.
Bach Friedrich, Oberlehrer, Stuttgart.
Bach Heinrich, Dr., Studienrat, Stuttgart.
Bacmeister Walter, Staatsanwalt, Heilbronn.
Barth Karl, Forstmeister, Klosterreichenbach.
Barth Rudolf, Forstamtmann, Tübingen.
Basler Adolf, Dr., Universitätsprofessor, Tübingen.
Bauer Eugen, Dr., Apotheker, Isny.
Baur Ernst, Dr.-Ing., Bergrat, Kochendorf.
Bausch Paul, Direktor, Schussenried.
Bazlen Julius, Oberpräzeptor a. D., Stuttgart.
Beetz Paul, Dr., Nervenarzt, Stuttgart.
Beißwenger Hans, Dr., Studienrat, Cannstatt.
Bentz Alfred, Dr., Berlin.

Benz Eugen, Studienrat, Tuttlingen.
Berckhemer Fritz, Dr., Konservator an der Württ. Nat.-Sammlung, Stuttgart.
Bergner Joh., Dr., Redakteur, Stuttgart.
Berlin, Geol.-paläontol. Institut des Museums f. Naturkde.
Bernecker Adolf, Prof. Dr., Eßlingen.
Bertsch Karl, Oberreallehrer, Ravensburg.
Bertsch Rudolf, Fabrikant, Rottweil.
Berz Karl, Dr., Geologe a. d. W. Geol. Landesanstalt, Stuttgart.
Beurlen Karl, Professor, Tübingen.
Bieger Konrad, Oberingenieur, Stuttgart.
Binder Alfred, Dr., Distriktsarzt, Neuffen.
Binder Joh., Naturarzt und Geologe, Ebingen.
Birk, Forstmeister, Nagold.
Birlinger Otto, Studienrat, Rottweil.
Blezinger Robert, Dr., Apotheker, Crailsheim.
Blochmann Friedrich, Dr., Universitätsprofessor a. D., Tübingen.
Bodamer Felix, Oberreallehrer, Nagold.
Bodenmüller, Hauptlehrer, Menelzhofen (Post Isny).
Böhm Egon, cand. rer. nat., Stuttgart.
Bökeler Anton, Prof. Dr., Ravensburg.
Bosch Robert, Dr.-Ing. h. c., Fabrikant, Stuttgart.
v. Branca, Dr., Geh. Bergrat, Universitätsprofessor a. D., München.
Bräuhäuser Manfred, Dr., Professor an der Technischen Hochschule und Vorstand d. Geol. Landesanstalt, Stuttgart.
Braun Hermann, Dr., prakt. Arzt, Winnenden.
Bretschneider Wilhelm, Dr., Professor a. D., Stuttgart.
Breyer Fritz, Hauptlehrer, Stuttgart.
Brösamlen, Prof. Dr., Direktor der Heilanstalt Überruh.
Brösamlen Richard, Studiendirektor, Heilbronn.
Bruder K., Professor, Biberach/R.
Buck Gustav, Studienrat, Horb.
Bückle Eugen, Dr., Studienrat, Hall.
Bund für Heimatschutz in Württemberg und Hohenzollern, Stuttgart.
Burger Hermann, Forstmeister, Weil i. Schönbuch.
Burger Otto, Dr., Studienrat, Rottweil.
Burger Wilhelm, Oberbaurat, Stuttgart.

v. Burk Rudolf, Dr. med., Generalarzt a. D., Ulm.
Burkhardtsmaier Hugo, Dr., Studiendirektor, Reutlingen.
Caesar Victor, Dr., prakt. Arzt, Stuttgart.
Camerer Paul, Dr., prakt. Arzt, Freudenstadt.
Camerer Rudolf, Dr., Obermedizinalrat, Direktor der Heilanstalt Winnental.
Camerer Wilhelm, Dr., prakt. Arzt, Stuttgart.
Canz Erwin, Dr. h. c., Oberbaurat a. D., Stuttgart.
Charlottenburg, Geol.-paläont. Institut der Bergbauabteilung der Techn. Hochschule.
Commerell Karl, Kaufmann, Höfen a. Enz.
Correns Karl, Prof. Dr., Direktor des Kaiser Wilhelm-Instituts für Biologie, Berlin-Dahlem.
Denner Julius, Dr., Geologe, Herdorf (Rheinland).
Denninger Eugen, Studienassessor, Neckarsulm.
Dentler Max, Dr., Oberamtsarzt, Wangen i. A.
Dieterich Hermann, Studienrat, Sulz a. N.
Dieterich Viktor, Dr., Oberforstrat, Vorstand der forstl. Versuchsanstalt, Tübingen.
Dieterle, Regierungsrat, Stuttgart.
Dieterle Hedwig, Dr., Studienrätin, Stuttgart.
Dietlen Rudolf, Dr. med., Generaloberarzt a. D., Urach.
Dietmann W., Professor, Eßlingen.
Dietrich W. O., Dr., Assistent am Museum für Naturkunde, Berlin.
Diez Rudolf, Dr., Studiendirektor, Heilbronn.
Distler Hans, Dr., Geh. Hofrat, Augenarzt, Stuttgart.
v. Ditterich Wilhelm, Apotheker, Möhringen a. F.
Döttinger Anna, Dr., Studienrätin, Reutlingen.
Dulk Max, Baurat, Reutlingen.
Eberhart Georg, Professor, Stuttgart.
Ebingen, Realanstalt.
Egerer Alfred, Dr.-Ing., Oberregierungsrat, Stuttgart.
Eggler, Professor, Ehingen.
Ehemann Theodor, Oberamtmann, Heilbronn.
Ehmann J., Dr., prakt. Arzt, Biberach.
Ehrlenspiel Wolfram, Forstmeister, Schussenried.
Eichhorn Hans, Studienassessor, Göppingen.
Eichler Julius, Prof., Konservator an der Nat.-Sammlung, Stuttgart.

Eisenlohr, Forstmeister, Schorndorf.
Eisele Hermann, Prof. Dr., Hall.
Engelhorn, Dr., Obermedizinalrat, Stuttgart.
Enslin Eduard, Dr., Augenarzt, Fürth (Bayern).
Enßlin Ferdinand jr., Fabrikant, Aalen.
Entreß Ernst, Oberregierungsrat, Stuttgart.
Eßlingen, Lehrerverein für Naturkunde.
Eßlingen, Oberrealschule.
Eßlinger Friedrich, Dr., prakt. Arzt, Biberach/R.
Etter, Dr., prakt. Arzt, Schwenningen.
Eytel Julius, Dr., prakt. Arzt, Spaichingen.
Fahrbach K., Rektor, Eningen u. A.
Fahrion Adolf, Bauwerkmeister, Feuerbach.
Feifel Karl, Rechnungsrat, Stuttgart.
Feil Josef, Reallehrer, Mengen.
Feldweg Julius, Schultheiß, Höfen a. Enz.
Feucht Otto, Forstmeister, Teinach.
Finckh Eberhard, Dr., prakt. Arzt, Höfen a. Enz.
Finckh Ludwig, Prof. Dr., Landesgeologe, Berlin.
Fink A., Oberlehrer, Eßlingen.
Fischer Heinrich, Kustos am Lindenmuseum, Stuttgart.
Fischer Hugo, Prof. Dr., Rottweil.
Fischer Julius, Dr., Studienassessor, Cannstatt.
Fischer Wilhelm, Dr., Studienrat, Dornstetten.
Föhlisch Eduard, Studienassessor, Gmünd.
Forschner Heinrich, Zahnarzt, Biberach/R.
Frank Max, Forstmeister, Forstamt St. Johann in Urach.
Freiburg, Bad. Geol. Landesanstalt.
Frentzen Kurt, Dr., Kustos der Landessammlung für Naturkunde, Karlsruhe.
Frey G., Hauptlehrer, Urspring.
Frh. v. Freyberg-Eisenberg Albrecht, Kapitän zur See und Linienschiffskommandant, Kiel.
Fricker A., Dr., Sanitätsrat, Nagold.
Friederich Albert, Dr., Nahrungsmittelchemiker, Stuttgart.
Fries S., Dr., Geh. Sanitätsrat, Göttingen.
Fritzenschaft Josef, Bankkassier, Rottweil.
Fuchs Karl, Dr., Hofrat, Hofapotheker, Stuttgart.
Fünfstück Moritz, Dr., Hochschulprofessor a. D., Stuttgart.
Gänßlen Heinrich, Studienrat, Ravensburg.

v. Gaisberg Elisabeth, Freifräulein, Dr., Tübingen.
Gams Helmut, Dr., Biolog. Station Mooslachen, Wasserburg a. B.
Gaub Friedrich, Dr., Bibliothekar an der Landesbibliothek, Stuttgart.
Gaupp Karl, Dr., Apotheker, Aalen.
Gaus Eugen, Professor a. D., Heidenheim.
Gehring Hermann, Stadtpfarrer a. D., Degerloch.
Geiger Josef, Pfarrer, Deuchelried.
Gengnagel L., Seminaroberlehrer, Markgröningen.
Gerok Christoph, Dr., Sanitätsrat, prakt. Arzt, Stuttgart.
Geßler Robert, Dr., Studienassessor, Stuttgart.
Gittinger Friedrich, Studienassessor, Heilbronn.
Gleißner Otto, Dentist, Göppingen.
Gmelin Gustav, Apotheker, Winnenden.
Gmelin Paul, Reutlingen.
Gmelin Walter, Prof. Dr., Oberamtstierarzt, Tübingen.
Gmünd, Verein für Naturkunde.
Gölkel Walter, Studienassessor, Schwenningen.
Gößler Peter, Prof. Dr., Direktor des Landesamts für Denkmalpflege, Stuttgart-Degerloch.
Gottschick F., Forstmeister, Forstamt Einsiedel in Tübingen.
Gradmann Robert, Dr., Universitätsprofessor, Erlangen.
Grimm Maria, Frl., Reallehrerin, Rottweil.
Groß Karl, Kommerzienrat, Rottweil.
Groß Robert, Dr., Obermedizinalrat, Direktor der Heilanstalt Schussenried.
Groß Willi, Fabrikant, Rottweil.
Groweg Bernhard, Kaufmann, Stuttgart.
Grünvogel Edwin, Dr., Studienrat, Friedrichshafen.
v. Gsell Hermann, Baudirektor a. D., Stuttgart.
Güntter Gustav, Kommerzienrat, Biberach/R.
Haag Friedrich, Professor a. D., Stuttgart.
Haas Karl, Dr., Chemiker, Cannstatt.
Habermaas Eduard, Oberforstrat, Stuttgart.
Häberlen Paul, Studienassessor, Stuttgart.
Härle A., Dr., prakt. Arzt, Waldsee.
Häußler, Forstmeister, Kirchheim u. T.
Hahn Gustav, Apotheker, Stuttgart.
Haizmann Wilhelm, Prof. Dr., Stuttgart.
Hanemann, Pfarrer, Leuzenbronn b. Rothenburg a. T.

H a n n o v e r , Provinzialmuseum, Naturhistorische Abteilung.
H a r d e r Richard, Dr., Professor a. d. Techn. Hochschule, Stuttgart.
H a r t m a n n Otto, Oberbürgermeister, Göppingen.
H a u f f Bernhard, Dr. h. c., Paläontologe, Holzmaden.
H a u g Lorenz, Professor, Ravensburg.
H a y d e r Josef, Pfarrer, Bolsternang.
H e i d e n r e i c h Hermann, Kaufmann, Stuttgart.
H e i d e n r e i c h Johanna, Kaufmannsgattin, Stuttgart.
H e i l b r o n n , Gymnasium.
H e i l b r o n n , Oberrealschule und Realgymnasium.
H e i l b r o n n , Evangelisches Schullehrerseminar.
H e i ß , Oberamtsbaumeister, Saulgau.
v. H e l l Karl, Dr., Hochschulprofessor a. D., Stuttgart.
H e n n i g Edwin, Dr., Universitätsprofessor, Tübingen.
H e r m a n n Julius, Oberlehrer a. D., Murr OA. Marbach.
H e r r m a n n Adolf, beratender Ingenieur, Stuttgart.
H e r r m a n n Heinrich, Lokomotivführer, Rottweil.
H e s s e Richard, Dr., Universitätsprofessor, Bonn.
H e u b a c h Karl, Studienassessor, Heilbronn.
H e z e l Eugen, Oberlandesgerichtsrat, Stuttgart.
H i l z h e i m e r Max, Dr., Direktor der naturwiss. Abt. des Märkischen Museums zu Berlin, Charlottenburg.
H i r t h Albert, Oberlehrer, Ertingen b. Riedlingen.
H ö f e n a. E., Schulgemeinde.
H ö r i n g Eugen, Fabrikant, Rottweil.
H ö r i s c h , Hauptlehrer, Herrenalb.
H o f f m a n n Kurt, Prof. Dr., Ravensburg.
H o f m a n n Friedrich, Oberforstrat, Stuttgart.
H o f m a n n Ludwig, Forstmeister, Steinheim a. A.
v. H o f m e i s t e r Franz, Prof. Dr., Chefarzt, Stuttgart.
H o h e n h e i m , Geol.-mineralog. Institut der Landw. Hochschule.
Fürst v. H o h e n l o h e - L a n g e n b u r g Ernst, Durchlaucht, Langenburg.
H o h e n s t e i n Viktor, Dr., Geologe beim Stickstoff-Syndikat, Berlin.
H o l c h Wilhelm, Repetent, Schöntal.
H o l l a n d Friedrich, Forstmeister, Heimerdingen.
H o l l a n d Heinrich, Oberforstrat a. D., Stuttgart.
H o l z Hugo, Dr., prakt. Arzt, Stuttgart.

Hory Paul, Studiendirektor, Stuttgart.
Hoser Hermann, Buchhändler, Stuttgart.
Hueber Theodor, Dr., Generaloberarzt a. D., Ulm.
Hübler Eugen, Studienassessor, Ravensburg.
Frh. v. Huene, Prof. Dr., Tübingen.
Hummel Alfred, Studienrat, Metzingen.
Hundeshagen Franz, Dr., Chemiker, Stuttgart.
Huzel Karl, Gewerberat, Stuttgart.
Illig Johannes, Zeitungsverleger, Göppingen.
Immendörfer, Professor, Heilbronn.
Ißler Alfred, Dr., Studienrat, Ludwigsburg.
Jettinger Alfred, Kaufmann, Rottweil.
Johner Albert, Verwaltungsaktuar, Riedlingen.
Jooß Carlo, Privatgelehrter, Stuttgart.
Kachel, Apotheker, Reutlingen.
Kälber Heinrich, Baurat, Stuttgart.
Kahn Paul, Fabrikant, Stuttgart.
Kallee Albert, Dr., Gewerberichter, Stuttgart.
Kappf, Regierungsrat, Neuenstadt a. K.
Kauffmann Eugen, Großkaufmann, Langenargen.
Kauffmann Max, Dr., Medizinalrat, Oberamtsarzt, Göppingen
Keller Gerhart, Dr., Studienassessor, Aalen.
Keller Walter, Hofrat, Verlagsbuchhändler, Stuttgart.
Kern Hans, Dr., Kinderarzt, Stuttgart.
Kern Karl, Professor, Stuttgart.
Keßler Paul, Prof. Dr., Privatdozent, Tübingen.
Kiderlen Julius, Apotheker, Tettnang.
Kiefe Max, Dr., prakt. Arzt, Stuttgart.
Kienzle E., Forstmeister, Freudenstadt.
Killgus Hugo, Dr., Studienassessor, Feuerbach.
Kirner Josef, Dr.-Ing., Ingenieur, Stuttgart.
Klähn Hans, Dr., Privatdozent, Rostock.
Klaus Fr. J., Hauptlehrer, Saulgau.
Kleinknecht Hilde, Studienassessor, Ravensburg.
Kleinschmidt Ernst, Prof. Dr., Vorstand der Meteorolog. Zentralstation, Stuttgart.
Klett Ernst, Kommerzienrat, Verlagsbuchhändler, Stuttgart.
Klett Rudolf, Dr.-Ing., Eßlingen.
Klöpfer Gustav, Reallehrer a. D., Stuttgart.
Knapp Alfred, Oberbergrat, Wasseralfingen.

Kneile Max, Professor, Eßlingen.
Koch Hans, Dr., Medizinalrat, Schussenried.
Koch Karl, Dr. h. c., Direktor, Trossingen.
Koenig M., Dr., Studienassessor, Biberach/R.
König Paul, Dr., Berlin-Tegel.
König von und zu Warthausen Fritz, Frh., Sommershausen.
Graf von Königsegg-Aulendorf Erwin, Erlaucht, Aulendorf.
Köstlin Albert, Landesökonomierat, Ochsenhausen.
Köstlin Eberhard, Prof. Dr., Cannstatt.
Kötzle Hans, Dr., prakt. Arzt, Stuttgart.
Kohler Martin, Schulrat, Eßlingen.
Kohlhaas Max, Dr., Obermedizinalrat, Stuttgart.
Kolb R., Dr., Studienrat, Ludwigsburg.
Krämer Augustin, Prof. Dr., Marinegeneralarzt a. D., Stuttgart.
Kranz W., Dr., Major a. D., Landesgeologe, Stuttgart.
Krauß Eugen, Apotheker, Göppingen.
Krauß Fritz, Dr., prakt. Arzt, Stuttgart.
Krauß Hermann, Dr., prakt. Arzt, Tübingen.
Krauß Karl, Studienassessor, Eßlingen.
Kreh Wilhelm, Prof. Dr., Stuttgart.
Krezdorn Gustav, Rektor, Lauterbach i. Schwarzw.
Krieg Arnold, Dr., prakt. Arzt, Stuttgart.
Krieg Eberhard, Dr., prakt. Arzt, Stuttgart.
Krieg Ernst, Fabrikdirektor, Stuttgart.
Krimmel Emil, Dr., Obermedizinalrat, Direktor der Heilanstalt Weißenau.
Krimmel Otto, Dr., Professor a. D., Stuttgart.
Kühnle Karl, Dr., Studienrat, Stuttgart.
Küster W., Dr., Professor a. d. Techn. Hochschule, Stuttgart.
Kuhn E., Diplomingenieur, Charlottenburg.
Lakon Georg, Prof. Dr., Privatdozent an der Techn. Hochschule in Stuttgart, Hohenheim.
Lamparter Johannes, Baurat, Biberach.
Lang Gottfried, Studienrat, Rottweil.
Lang Paul, Dr., Studienrat, Eßlingen.
Lang Robert, Studiendirektor, Stuttgart.
v. Lassaulx A., Steuerrat, Schussenried.
Layh Heinrich, Dr., Studienrat, Schwenningen.

Lehle Friedrich, Studienassessor, Ulm.
Lehmann Ernst, Dr., Universitätsprofessor, Tübingen.
Leibbrand Max, Geh. Baurat, Stuttgart.
Leiniger, Prof. Dr., Karlsruhe.
Leiser Karl, Studienrat, Schussenried.
Letsche Eugen, Dr., Chemiker, Darmstadt.
Leuze Erich, Fabrikant, Biberach/R.
Lichtenberger Theodor, Bergrat, Heilbronn.
v. Linden Hugo, Frh., Staatsrat, Hausen, Post Senden (Bayern).
Gräfin v. Linden Maria, Dr., Universitätsprofessor, Bonn a. Rh.
Lindner Erwin, Dr., Konservator a. d. Naturalien.-Slg. Stuttgart.
Link Ludwig, Kommerzienrat, Heilbronn.
Link Ludwig, Dr., Chemiker, Heilbronn.
Löffler Chr., Oberreallehrer, Heidenheim.
Löffler Richard, Prof. Dr., Saulgau.
Lörcher Otto, Dr., Studiendirektor, Kirchheim u. T.
Löw Albert, Studienassessor, Mengen.
Lohrmann Richard, Forstamtmann, Heubach.
Losch Hermann, Dr., Mutterstadt i. d. Rheinpfalz.
Losch Hermann, Prof. Dr., Präsident des Statist. Landesamts, Stuttgart.
Lossen Hermann, Dr., prakt. Arzt, Langenargen.
Lotze Reinhold, Dr., Regierungsrat, Stuttgart.
Lüpke Friedrich, Hochschulprofessor a. D., Stuttgart.
Lufft Hans, Fabrikant, Stuttgart.
Luipold Karl, pens. Bankvorstand, Rottweil.
Lutz Eugen, Reallehrer, Stuttgart.
Lutz G., Dr., Privatdozent u. Abteilungsvorstand b. Katharinen-Hospital, Stuttgart.
Maag P., Oberpräzeptor a. D., Ravensburg.
Mack Karl, Dr., Professor a. d. Landw. Hochschule, Hohenheim.
Mäußnest Eugen, Studienrat, Kirchheim u. T.
Mahler E., Dr., Medizinalrat, prakt. Arzt, Dornstetten.
Maier Otto, Verlagsbuchhändler, Ravensburg.
Maisch, Forstmeister, Wilhelmsdorf.
Mangold Karl, Dr., prakt. Arzt, Eßlingen.
Marmein E., Professor, Ulm.
Marx Josef, Dr., prakt. Arzt, Rottweil.
Maucher Hans, Fabrikbesitzer, Waldsee.
Mayer Adolf, Apotheker, Tübingen.

Mayer Konrad, Professor, Rottweil.
Mayer Martin, Oberbaurat, Stuttgart.
Meigen F., Prof. Dr., Dresden.
Merckle Emil, Dr., Ravensburg.
Mergenthaler Walter, Studienassessor, Stuttgart.
Merkel Ferdinand, Dr., prakt. Arzt, Stuttgart.
Metzger C., Dr., Apotheker, Höfen a. Enz.
Meyer Ludwig, Prof. Dr., Stuttgart.
Mezger Eberhard, Dr., prakt. Arzt, Calw.
Mezger Eugen, Bauwerkmeister, Waldsee.
Minzenmay Albert, Studienassessor, Reutlingen.
Möhl Ed., Referendar a. D., Stuttgart.
Moosbrugger, Med.-Rat Dr., Oberamtsarzt, Leutkirch.
Morhart Ferdinand, Kaufmann, Stuttgart.
Mühlschlegel Albert, Dr., Generaloberarzt a. D., Stuttgart.
Müller A., Forstmeister, Sindelfingen.
Müller Ernst, Prof. Dr., Chefarzt, Stuttgart.
Müller Eugen, Regierungsrat, Stuttgart.
Müller Hermann, Oberforstrat a. D., Stuttgart.
Müller Karl, Apotheker, Chem.-pharmaz. Fabrik, Göppingen.
Müller Karl, Hauptlehrer, Delkhofen.
Müller Otto, Ministerialrat, Stuttgart.
Müller Paul, Dr., Studienassessor, Ulm.
Müller, Bergrat, Hall.
Müller-Dimmler Rosa, Frau, Rottweil.
München, Geolog.-paläontolog. Sammlung.
Münst Max, Dr., Forstmeister, Spaichingen.
Münzenmaier E., Professor, Rektor der Städt. Handelsschule, Stuttgart.
Mürdel Heinrich, Pfarrer, Unterregenbach.
Mutschler Georg, Oberlehrer, Feuerbach.
Nägele Eugen, Professor, Tübingen.
Neunhöffer Otto, Forstmeister, Ochsenhausen.
Nick Karl, Studienrat, Baiersbronn.
v. Nickel Adolf, Regierungspräsident a. D., Reutlingen.
Niethammer Hermann, Oberst, Ludwigsburg.
Nürtingen, Realprogymnasium und Realschule.
Oberdorfer R., Dr., Professor, Tübingen.
Oberkampf Karl, Professor, Backnang.
Obermeyer Willi, Dr., Studienrat, Stuttgart.

Öchssler Wilhelm, Studienrat, Stuttgart.
Örtle Gustav, Dr., Studienassessor, Backnang.
Östreicher Ferdinand, Professor, Cannstatt.
Ottenwälder Albert, Dr., Studienrat, Cannstatt.
Otto Hans, Apotheker, Stuttgart.
Otto Heinrich, Kommerzienrat, Stuttgart.
Otto Hermann, Apotheker, Stuttgart.
Pauli Wilhelm, Landgerichtsrat, Degerloch.
Pfeffer Eugen, Studienassessor, Göppingen.
Pfeiffer Emil, Chemiker, Heidenheim.
Pfeiffer Wilhelm, Dr., Studienrat, Stuttgart.
Pfister Albert, Forstmeister, Dornstetten.
Pflanz Max, Studienassessor, Stuttgart.
Piesbergen Franz, Dr., Sanitätsrat, Augenarzt, Stuttgart.
Pilgrim Ludwig, Dr., Professor a. D., Stuttgart.
Pinhard Friedrich, Kaufmann, Stuttgart.
Planitz Karl, Baurat a. D., Ravensburg.
Plieninger Felix, Dr., Professor a. d. Landw. Hochschule, Hohenheim.
Poehler Ludwig, Studienrat, Feuerbach.
Poeverlein Hermann, Dr., Oberregierungsrat, Heidelberg.
Prescher A., Forstrat, Stuttgart.
Rath Emil, Prof. Dr., Direktor der Landesbibliothek, Stuttgart.
Rau Georg, Reallehrer, Cannstatt.
Rau Karl, Dr., Forstmeister, Heidenheim.
Rau Oskar, Oberforstrat, Stuttgart.
Rauther Max, Prof. Dr., Konservator an der Nat.-Sammlung Stuttgart.
Ravensburg, Stadtgemeinde.
Ravensburg, Verein für Naturkunde.
Rebholz Evarist, Hauptlehrer, Tuttlingen.
Rech Wilhelm, Dr., Regierungs- und Schulrat, Sigmaringen.
Graf v. Rechberg und Rothenlöwen Josef, Erlaucht, Donzdorf.
Regelmann Karl, Dr., Landesgeologe, Stuttgart.
Rehlen W., Archäologe, Nürnberg.
Reich Wilhelm, Oberamtmann, Saulgau.
Reihlen Hermann, Sanitätsrat, Apotheker, Stuttgart.
Reihlen Max, Prof. Dr., prakt. Arzt, Stuttgart.
Reihling Karl, Oberbaurat a. D., Stuttgart.

Reinhardt Wilhelm, Dr., Augenarzt, Stuttgart.
Reitz Adolf, Dr., Diplomingenieur, Stuttgart.
Renkenberger Wilhelm, Professor, Stuttgart.
Renz Otto, Apotheker, Biberach/R.
Rettenmaier Adolf, Studienassessor, Stuttgart.
Reutlingen, Naturwissensch. Verein.
Richter Max, Professor, Stuttgart.
Richter Oskar, Major a. D., Stuttgart.
Rieber Arthur, Dr., Studienassessor, Tübingen.
Riede Franz, Oberlehrer, Schömberg OA. Rottweil.
Riekert, Oberbaurat, Stuttgart.
Rösch Max, Professor, Stuttgart.
Rosenfeld Fritz, Dr., prakt. Arzt, Stuttgart.
Roth Emil, Fabrikant, M. d. L., Reutlingen.
Rottweil, Gymnasium.
Ruckenbrod Anton, Fabrikant, Stuttgart.
Rumm Christian, Dr., Professor, Stuttgart.
Rupp Karl, Studienassessor, Saulgau.
Sailer Felix, Apotheker, Biberach/R.
Sandherr August, Hauptlehrer, Stuttgart.
Sauter Hermann, Studienrat, Korntal.
Sautermeister Anton, Dr., Apotheker, Rottweil.
Schaaf Gustav, Reallehrer, Stuttgart.
Schad Jos., Dr., Professor, Ehingen.
Schädler Karl, Oberlehrer, Ebersbach OA. Saulgau.
Schäfle Ludwig, Dr., Studienassessor, Tübingen.
Scheckeler Hermann, Studienassessor, Vaihingen a. E.
Schell, Rektor, Salach.
Scheufelen Adolf, Dr., Kommerzienrat, Oberlenningen.
v. Scheurlen Ernst, Dr., Obermedizinalrat, Stuttgart.
Schick Theodor, Dr., Studienrat, Feuerbach.
Schinzinger Reginald, Prof. Dr., Forstmeister, Hohenheim.
Schleh, Schulrat, Heidenheim.
Schlenker Karl, Pfarrer, Leonbronn.
Schmid, fürstl. Forstdirektor, Wolfegg.
Schmid, Forstmeister, Sulz.
Schmid Maria, cand. rer. nat., Stuttgart.
Schmidhuber Eugen, Dr., Studienrat, Tübingen.
Schmidle W., Dr., Salem Amt Überlingen.
Schmidt A., Pfarrer, Simmersfeld OA. Nagold.

Schmidt Axel, Dr., Landesgeologe, Stuttgart.
Schmidt Theodor, Rektor a. D., Rottweil.
v. Schmidt Wilhelm, Generalleutnant a. D., Tübingen.
Schmiedel Roland, Dr., Nahrungsmittelchemiker, Stuttgart.
Schmierer Theodor, Prof. Dr., Bergrat, Berlin-Waidmannslust.
Schneider, Studienrat, Heilbronn.
Schober Paul, Dr., Medizinalrat, Badearzt in Wildbad.
Schönleber Dorothea, Studienassessor, Stuttgart.
Schopf Gottlob, Baurat, Rottweil.
Schorndorf, Realschule.
Schott Adolf, Direktor der Zementfabrik, Nürtingen.
Schott Robert, Dr., prakt. Arzt, Schorndorf.
Schreiber Eugen, Fabrikant, Schwenningen.
Schreiber Robert, Verlagsbuchhändler, Eßlingen.
Schröder, Dr., Professor a. d. Landw. Hochschule, Hohenheim.
Schüz Ernst, cand. rer. nat., Stuttgart.
Schuh Karl, Dr., Oberforstrat, Stuttgart.
Schupp Franz, Pfarrer, Leupolz OA. Wangen i. A.
Schuster Hermann, Professor a. D., Stuttgart.
Schwäbischer Albverein, Tübingen.
Schwarz Otto, Apotheker, Stuttgart.
Schwarz, Dr., prakt. Arzt, Stuttgart.
Schwarzkopf Emil, Dr., prakt. Arzt, Stuttgart.
Schweikert Josef, Bezirksschulrat, Rottweil.
Schwemmle Julius, Dr., Assistent am Bot. Inst., Tübingen
Schwenk Karl, Dr.-Ing., Kommerzienrat, Ulm.
Schwenkel Hans, Prof. Dr., Referent für Naturschutz beim L.A. für Denkmalpflege, Stuttgart.
Schwenningen, Lehrer-Lesegesellschaft.
Seefried G., Professor, Heilbronn.
Seibold, Prof. Dr., Heilbronn.
Seidl E., Dr.-Ing., Geh. Regierungsrat, Berlin.
Seitz Richard, Studienrat, Riedlingen.
Seiz Albert, Professor, Ravensburg.
Seyfried Konrad, Studienassessor, Winnenden.
Sieber Josef, Studienrat, Gmünd.
v. Sieglin Ernst, Dr. h. c., Geh. Hofrat, Stuttgart.
Sigel Karl, Regierungsbaumeister a. D., Stuttgart.
Sigmund Franz, Prof. Dr., Stuttgart.

Sihler Hans, Dr., Studienassessor, Urach.
Silber Erwin, Dr., Studienrat, Stuttgart.
Singer Alfred, Postinspektor, Stuttgart.
Singer Berthold, Rechtsanwalt, Rottweil.
Soergel Wolfgang, Prof. Dr., Privatdozent, Tübingen.
Speidel Adolf, Oberamtstierarzt, Oberndorf.
Spemann Hans, Dr., Universitätsprofessor, Freiburg i. B.
Spohn Georg, Dr., Fabrikdirektor, Blaubeuren.
Springer, Verwaltungsaktuar, Biberach/R.
Staesche Karl, stud. rer. nat., Tübingen.
Stahlecker Eugen, Dr., Studiendirektor, Tübingen.
Staudacher, fürstl. Oberförster, Buchau a. Federsee.
Stehli Georg, Dr., Redakteur, Stuttgart.
v. Stein, Generalleutnant a. D., Holben bei Lindau a. B.
Steinhauser Paul, Dr., Oberamtsarzt, Öhringen.
Sterkel-Baur, Fabrikant, Ravensburg.
Stettner Georg, Mittelschullehrer, Heilbronn.
Steudel Albrecht, Dr., Studienrat, Balingen.
Stieler Karl, Dr., Geologe, Berlin-Wilmersdorf.
Stock Karl, Forstdirektor a. D., Landgestüt Offenhausen.
Stoller J., Prof. Dr., Bergrat, Berlin-Waidmannslust.
v. Strebel Ernst, Dr. h. c., Hochschuldirektor a. D., Stuttgart.
Ströhmfeld Gustav, Oberrechnungsrat, Stuttgart.
Stützel Reinhold, Forstassessor, Ochsenhausen.
Stumpp, Studiendirektor, Schwenningen.
Stuttgart, Deutscher Lehrerverein für Naturkunde.
Stuttgart, Städt. Bibliothek.
Stuttgart, Entomolog. Verein.
Stuttgart, Realgymnasium.
Stuttgart, Süddeutsche Vogelwarte.
v. Sußdorf, Prof. Dr., Hochschuldirektor a. D., Stuttgart.
Thuir Peter, Oberbergrat, Friedrichshall b. Jagstfeld.
Tränkle Richard, Professor, Cannstatt.
von der Trappen, Photograph, Stuttgart.
Treiber Paul, Studienassessor, Knittlingen.
Trottner Kurt, Dr., Studienassessor, Vaihingen a. F.
Tübingen, Geol.-paläontolog. Institut.
Uhl Franz, Oberlehrer, Mühlacker.
Uhlig C., Dr., Universitätsprofessor, Tübingen.
Ulm, Stadtgemeinde.

Ulmer Eugen, Verlagsbuchhändler, Stuttgart.
Ulmer Wilhelm, Dr., prakt. Arzt, Nagold.
Urach, Verein für Natur- und Altertumskunde.
Herzog Wilhelm v. Urach, Graf v. Württemberg, Durchlaucht, Dr., Stuttgart.
Fürst Karl v. Urach, Graf v. Württemberg, Durchlaucht, Stuttgart.
Vaihinger Gottfried, Professor, Cannstatt.
Vierfelder M., Konditor, Buchau a. Federsee.
Visino K., Dr., prakt. Arzt, Aulendorf.
Völter Wilhelm, Oberstaatsanwalt, Stuttgart.
Vogel Karl, Prof. a. D., Architekt, Stuttgart.
Vogel Richard, Prof. Dr., Privatdozent, Tübingen.
Vollrath Paul, Dr., Assistent a. d. Techn. Hochschule, Stuttgart.
Volz Alfons, Studienassessor, Trossingen.
Volz Ludwig, Forstmeister, Herrenberg.
Vosseler Hermann, Dr., Studienrat, Heilbronn.
Vosseler Julius, Prof. Dr., Direktor des Zoolog. Gartens, Hamburg.
Wagner Georg, Dr., Professor, Stuttgart.
Wagner Karl, Dr., Bankdirektor a. D., Stuttgart.
Waidelich Karl, Lehrer, Göppingen.
Walcher, Dr., prakt. Arzt, Ellwangen.
Walchner, Forstmeister, Bebenhausen.
Fürst v. Waldburg zu Wolfegg u. Waldsee Maximilian, Durchlaucht, Wolfegg.
Walser A., Pfarrer, Rot a. d. Rot.
Walz Karl, Dr., Obermedizinalrat, Stuttgart.
Weber Dietrich, Studienassessor, Stuttgart.
Weber Wilhelm, Dr., Reallehrer, Stuttgart.
Wecker Ernst, Dr., Fabrikant, Heilbronn.
Weiger K., Dr., Professor, Ulm.
Weinberg Wilhelm, Dr., Sanitätsrat, prakt. Arzt, Stuttgart.
Weinland, Dr., Oberarzt, Schussenried.
Weischedel Hermann, Hauptlehrer, Stuttgart-Kaltental.
Wendel Eugen, Hauptlehrer, Leonberg.
Wepfer Emil, Prof. Dr., Geologe beim Statist. Landesamt, Stuttgart.
Werner Erich, Dr., Studienrat, Leutkirch.
Werner Rudolf, Studienassessor, Waldsee.

Wetzel K., Studienrat, Tettnang.
Wezel Richard, Oberforstrat, Stuttgart.
Wild Alois, Studienrat, Riedlingen.
Wild G., Dr., Sanitätsrat, prakt. Arzt, Heilbronn.
Wildbad, Stadtgemeinde.
Wilhelm L., Oberlehrer, Trossingen.
Wölffing Ernst, Dr., Professor an der Techn. Hochschule, Stuttgart.
Wölffle Karl, Oberforstrat, Stuttgart.
Wölz Alfred, Fabrikant, Göppingen.
Wörrle R., Oberlehrer, Hochberg b. Saulgau.
Wohlfahrt Gustav, Apotheker, Heilbronn.
Wolter Elisabeth, cand. rer. nat., Stuttgart.
v. Wrangell Margarete, Dr., Professor a. d. Landw. Hochschule, Hohenheim.
Wunderlich Erich, Dr., Prof. an der Techn. Hochschule, Stuttgart.
v. Wundt G., Oberbaurat a. D., Stuttgart.
Wundt Walter, Dr., Professor, Aalen.
Wundt Werner, Dr., prakt. Arzt, Stuttgart.
Zaiser Hermann, Dr., prakt. Arzt, Stuttgart.
Zeier Anton, Landgerichtsrat, Rottweil.
Fürstl. Waldburg-Zeil'sche Bibliothek in Zeil.
v. Zeller Hermann, Dr., Präsident a. D., Stuttgart.
Zenetti Paul, Dr., Hochschulprofessor, Dillingen a. D.
Ziegler H. E., Dr., Professor an der Techn. Hochschule Stuttgart.
Zimmermann, Bauamtswerkmeister, Ravensburg.
Zinser Fr., gräfl. Domänendirektor, Aulendorf.
Zipperlen Victor, Dr., prakt. Arzt, Tübingen.
Zoller Matthäus, Professor, Rottweil.
Zwiesele Heinrich, Prof. Dr., Fachoberlehrer, Stuttgart.

II. Sitzungsberichte.

Hauptversammlung am 25. Juni 1922 zu Göppingen.

Baurat **Zobel** (Göppingen): Über Untergrundaufschlüsse in Göppingen und Umgebung.

An der Hand sorgfältig aufgenommener Profile besprach er zunächst die Aufschlüsse, die durch die Tätigkeit der Fils geschaffen worden sind, die vor 30 Jahren noch auf der ganzen Markung auf Kiesgeschieben laufend sich nach Wegräumung der letzteren durch Hochwasser, lebhafte Bautätigkeit usw. unaufhaltsam und rasch tief in die darunter liegenden Lias-Beta-Schiefer, Arieten-Kalke und Angulaten-Sandsteine einnagt und so ein, namentlich bei Niederwasser, deutlich sichtbares Längenprofil in der Richtung Ost—West schafft. Dieses wird ergänzt durch ein Querprofil durch das Tal, das sich bei im Jahre 1888/89 ausgeführten Bohrungen zwecks Grundwassergewinnung ergab. Beide Profile ergaben bemerkenswerte Aufschlüsse über den Untergrund der Talsohle, besonders auch über den früheren Verlauf des Flusses. Nach Besprechung der durch verschiedene Tiefbauten, insbesondere die ausgedehnten Kanalbauten in den 90er Jahren des vorigen Jahrhunderts erhaltenen Aufschlüsse, besprach Redner etwas ausführlicher die Aufschlüsse, die sich bei der Ausbeutung des von der Stadt Göppingen betriebenen Steinbruchs unter der Spielburg in Hohenstaufen ergaben und dafür sprechen, daß die an dieser Stelle herrschende verworrene Lagerung einem Grabeneinbruch von rund 166 m Sprunghöhe ihre Entstehung verdankt. Zum Schluß wendete sich Redner noch den Aufschlüssen zu, die sich bei der i. J. 1898 erfolgte Erbohrung des rund 30 m unter der Talsohle entspringenden städtischen „Staufenbrunnen" und bei den vor etwa 35 Jahren erfolgten Neufassungsarbeiten am eigentlichen „Göppinger Sauerbrunnen" ergaben. Letzterer bewirkte eine eigenartige Umwandlung des ursprünglich hellgrauen bläulichen Kalksteins in einen braunen Sandstein, wofür Redner beweiskräftige Handstücke vorlegt. E.

Anstaltsarzt Dr. **F. Glatzel** (Göppingen): Über die Heilquellen Göppingens.

Über diese ist zwar seit dem Jahre 1688, wo der fürstl. Stadt- und Land-Physikus MASKOWSKY sein Büchlein „über das Göppingische Bethesda" drucken ließ, gar viel schon geschrieben worden, wovon Redner auszugsweise Proben gab, sie bieten aber auch heute noch interessante Probleme dar, über die sich erst jetzt infolge der Bekanntschaft mit den radioaktiven Wirkungen zahlreicher Quellen, sowie nach Feststellung des häufigen Zusammenhangs der Kohlensäureentbindung mit vulkanischen

Vorgängen früherer erdgeschichtlicher Zeiträume einiges Licht verbreitet. Die früher für alle möglichen Krankheiten angepriesene Heilkraft der Göppinger Mineralquellen ist immer wieder neuer Prüfung unterzogen und dabei auf eine verhältnismäßig kleine Zahl von Stoffwechsel-, Magen-, Darm-, Leber- und Nierenleiden beschränkt worden, bei denen sie in der Wirkung die berühmten Thermen von Vichy erreicht, so daß sie wohl geeignet ist, uns in dieser Richtung vom Ausland unabhängig zu machen.

Nachdem sodann Oberarzt Dr. **Pfeiffer** eine seltene menschliche Mißgeburt, ein eineiiges vom Nabel aufwärts „verwachsenes" Zwillingspaar mit einem Kopf vorgezeigt und die Entstehungsmöglichkeiten solcher Bildungen erläutert hatte,

befürwortete Pfr. Dr. Engel (Eislingen) die dauernde Erhaltung zweier hochinteressanten Naturdenkmale, der Pholadenmauer bei Heldenfingen und der oben genannten Spielburg beim Hohenstaufen, worauf Dir. Dr. M. Schmidt als Vertreter des Naturschutzes den Antrag unterstützte und die bisherige Tätigkeit des Landesamts für Denkmalspflege kurz schilderte. Oberbürgermeister Hartmann gab die Zusicherung der Göppinger Stadtverwaltung, daß diese nach Möglichkeit und Kräften für die Erhaltung der Spielburg eintreten werde. E,

Bezugnehmend auf die vom Göppinger Verein „Aquarium" gleichzeitig veranstaltete Ausstellung besprach Prof. Dr. **Rauther** (Stuttgart) die eigentümlichen Lebensgewohnheiten einiger vorzugsweise in Aquarien gehaltenen fremdländischen und einheimischen Süßwasserfische.

Unter Vorführung zahlreicher Lichtbilder wurde insbesondere berichtet über die ergänzende unmittelbare Luftatmung der Labyrinthfische, Hundsfische u. a. m., die Darmatmung und die Empfindlichkeit gegen atmosphärische Druckspannungen bei den Schmerlen; ferner über nestbauende Fische, die Ausnutzung der Flußmuscheln zur Brutfürsorge beim Bitterling und umgekehrt (wechselseitiger Brutparasitismus), die Fortpflanzung der lebend-gebärenden Zahnkarpfen; endlich über das Zustandekommen der wunderbar mannigfachen Fischfärbungen mit verhältnismäßig sehr einfachen Mitteln. Anknüpfend an die Farben- und Formspielarten der Karausche (Goldfisch, Schleierschwanz) wurde eine bisher noch nicht beobachtete merkwürdige Abweichung der Goldorfe mit außerordentlicher Vergrößerung sämtlicher Flossen vorgeführt. Rauther.

Hauptversammlung am 24. Juni 1923 zu Stuttgart.

Prof. Dr. **Rauther:** Über das architektonische und das technische Prinzip in der Gestaltung der Tiere.

Alles körperliche Leben stellt sich in der Form von Individuen dar. So geläufig uns diese Kenntnis, so schwierig ist die Erkenntnis des Wesens der Individualität. Es liegt weder in der (im Wortsinn angedeuteten) Unteilbarkeit, noch in der selbständigen Lebensfähigkeit. Diese mangelt

in der Regel allen d e n lebenden Gebilden, die wir als Glieder einer Tierperson bezeichnen, die wir aber doch gefühlsmäßig auch als individualisiert ansprechen. Nicht nur einerseits die Zellen, andererseits die Gegen- und Folgestücke des Tierkörpers gehören dahin, sondern auch sehr viele zwischen jenen und diesen vermittelnde, in mehr oder weniger gleichförmiger rhythmischer Wiederholung auftretende Gebilde, wie Schuppen, Haare, Zähne, Drüsenendstücke und viele andere alveolär gegliederte Hohlorgane. Ihre vielfach erwiesene Teilungsfähigkeit (H e i d e n h a i n) ist wichtig, aber nicht das ausschließliche Kriterium der Individualität. Dies kann letzten Endes nur in der Gestalt selbst gefunden werden. Der Eindruck der Individualität ist um so entschiedener, je regelmäßiger die Gestalt ist, also insbesondere bei streng auf eine punktuelle oder lineare Mitte (Achse) bezogenen Gestalten. Dieser scheinbar äußerliche Umstand ist doch bei Lebewesen von besonderer Bedeutung, da überhaupt nur diesen, nicht aber leblosen Naturkörpern, wahre objektive Gestalt zuzuerkennen ist. Zunächst kennen wir Gestalt nur als Bewußtseinstatsache, als Erzeugnis des geistigen Vermögens, Raumpunkte stetig zu verbinden und zugleich auf eine unräumliche Einheit zu beziehen. Im Verhalten der Lebewesen bei der Teilung, der Entwicklung, der Regeneration usw. liegen aber Hinweise, daß ihre Gestalthaftigkeit von analogen Vermögen als Naturfaktoren bedingt ist. Die Gliederung des Tierkörpers in ein Stufensystem von Individuen und die dabei auftretenden Erscheinungen der Symmetrie und Rhythmik bekunden die Geltung eines eigengesetzlichen „a r c h i t e k t o n i s c h e n P r i n z i p s“. Ihm gegenüber steht das „technische“. Wie jenes vornehmlich das Werden, so beherrscht dies den betriebsfähigen Zustand. Die einseitige Beurteilung der Lebewesen unter dem technischen Gesichtspunkt ist von jeher so allgemein üblich, daß man jene schlechthin als „Organismen“, Werkzeugwesen bezeichnet. Doch schärfere Überlegung lehrt, daß dem Architektonischen der Vorrang vor dem Technischen einzuräumen ist, insofern als zweckmäßige Ausgestaltung und Teilverknüpfung erst innerhalb wahrer, ursprünglich zweckfremder Gestalteinheiten überhaupt denkbar ist. Die Betonung der Maschinenähnlichkeit der Lebewesen führt leicht zu zwei Mißdeutungen: die eine (mechanistische) beruft sich darauf, daß in jeder Maschine alles nach energetischen Regeln zugehe und darum auch das Leben aus diesen allein verständlich sein müsse; die andere (vitalistische) verkennt nicht, daß keine Maschine ohne intelligenten Erbauer entsteht und sucht daher metaphysische Einflüsse (Pläne, Entelechien) einzuführen. Eine dynamische Gestalttheorie muß zwar eine bloße Energetik des Lebendigen für unzulänglich halten, bleibt aber doch Naturwissenschaft (Physik). Indem sie das anschauliche Äußere, im Sinne G o e t h e s c h e r „Morphologie“, als „Andeutung des Innern“ bewertet, erschließt sie eine umfassendere Ansicht des körperlichen Lebens, als die lediglich von Nützlichkeitsrücksichten geleitete.

R a u t h e r.

Hauptversammlung am 6. Juli 1924 zu Tübingen.

Prof. Dr. **Keßler** (Tübingen): Diluvial-geologische Wirkungen im nicht vereisten Württemberg.

In den 80er Jahren des vergangenen Jahrhunderts und auch noch später wurde von verschiedenen Forschern (FRAAS u. a.) eine weitgehende eiszeitliche Vergletscherung Schwabens angenommen. An Moränen erinnernde Blockpackungen sowie Stauchungen und Faltungen des Bodens auf flachem Gelände (bei Waldenbuch, Tübingen, Stuttgart usw.) gaben den Anlaß zu diesem Irrtum. Tatsächlich handelt es sich um Wirkungen des Erdfließens über ewig gefrorenen Boden (sog. perenne Tjälen), wie man sie in der Jetztzeit aus zirkumpolaren Gebieten (Spitzbergen) kennt. Voraussetzung ist dabei eine mittlere Jahrestemperatur von höchstens -2^0. Aus der Anzahl von verschiedenaltrigen Fließerden und Bildungen wärmerer diluvialer Klimate schließt der Vortragende darauf, daß mehr als die bisher meist angenommenen 4 Eiszeiten vorhanden waren. Die besonderen Verhältnisse der Fließerden ermöglichen wichtige Rückschlüsse auf das Klima: relativ warme Sommer, sehr kalte Winter. Dadurch erhalten wir weiter Vorstellungen über die Vegetation und Erklärungsmöglichkeiten für mancherlei Erscheinungen, z. B. für die Entstehung freistehender Felsen (wie sie etwa in der Pfalz erhalten sind), für die Bildung sehr breiter schuttbeladener Talauen, für das viele Kilometer betragende diluviale Rückschreiten der Alb und des Keupergebietes im Osten des Schwarzwaldes, für die Entstehung der Trockentäler der Alb und des Muschelkalkgebietes usw. So erweist sich das Studium dieser jungen, bisher stark vernachlässigten und sogar oft als störend empfundenen Bildungen als ungeheuer fördernd bei der Klärung mancher Probleme der Diluvialgeologie wie auch der allgemeinen Geologie. Keßler.

Oberreallehrer **Bertsch** (Ravensburg): Paläobotanische Untersuchungen im Reichermoos (s. unter Abt. III S. 1).

Privatdozent Dr. **Öhlkers** (Tübingen): Artbildung und Mutation.

Nachdem durch DARWIN 1859 mit der alten Anschauung von der Konstanz der Arten endgültig gebrochen wurde, glaubte man anfänglich mit DARWIN, daß neue Arten durch ganz allmähliche, kleine Veränderungen vorhandener Arten entstünden. Durch JOHANNSENS Untersuchungen wurde jedoch gezeigt, daß solche Veränderungen, die man als fluktuierende Variationen zusammenfaßt, nicht erblich und damit für die Artneubildung gänzlich unwesentlich sind. Anders verhält es sich bei plötzlichen, sprunghaften Veränderungen der Organismen, den sogenannten Mutationen, die erblich sind und auf deren Bedeutung als einer der ersten der große Botaniker HOFMEISTER hinwies. Experiment und histologische Forschung vereinigten sich in der Folgezeit, der Lösung des Problems näher zu kommen. Erhebliche Bedeutung haben in dieser Hinsicht die Ergebnisse, die bei den Untersuchungen an *Oenothera* gezeitigt worden sind, von welcher Gattung der Vortragende einige Mutanten vorzeigte. Angeregt durch die Erkenntnis, daß bei einer der zuerst beobachteten Mutationen, der *Oenothera gigas* die doppelte als die gewöhnliche Chromosomenzahl vorgefunden wurde,

gewann man experimentell verschiedene Formen mit verschiedenen Chromosomenzahlen, die sich verhalten wie 1 : 2 : 4. Umgekehrt hat man in der Natur bei vielförmigen Gattungen (z. B. *Rosa*, *Hieracium*, *Rumex*) ganz entsprechend vielförmige Chromosomenzahlen gefunden, so daß der Schluß naheliegt, für den Artbildungsprozeß (außer anderen) ähnliche Vorgänge verantwortlich zu machen, wie man sie bei *Oenothera* beobachtet hat. Eine andere Form von Mutationen sind die Genmutationen, bei denen sich ein einzelner Faktor ändert, so daß nachher bei Kreuzungen mit der Elternart eine einfache monobride Mendelspaltung zustande kommt. BAUR hat nachweisen können, daß die wilden Sippen von *Antirrhinum* (Löwenmaul) sich gerade in derartigen Faktoren unterscheiden. Dabei sind die Abweichungen so klein, daß sie sich in ihrem Grade nicht von fluktuierenden Variationen unterscheiden, wohl aber dadurch, daß sie erblich sind. Auf derartige Kleinmutationen sind möglicherweise die ursprünglichen Ansichten DARWIN's anwendbar. Öhlkers.

Zu dem Vortrag sprach Prof. Dr. H. E. ZIEGLER.

Prof. Dr. **Hennig** (Tübingen): Über den Stör des schwäbischen Ölschiefers (Lias ε). Redner erklärte an Hand eines Lichtbildes die beiden Exemplare von *Chondrosteus*. Das eine von den beiden befindet sich in der Naturaliensammlung zu Stuttgart, das andere im Tübinger Geologischen Institut. Beide Fische wurden im Abstand von 2 Jahren (1908, 1910) in 1 km Entfernung voneinander bei Holzmaden gefunden. Während die Störe in Trias, Jura und der älteren Kreide die Meere zwar in ungeheuren Mengen bevölkerten, so ist doch die Wahrscheinlichkeit, gute Fossilien gerade aus der Familie der Chondrosteidae zu erhalten, sehr gering, da das Skelett nur knorpelig und der Rumpf frei von knöchernen Platten ist. Um so wertvoller sind die beiden Funde, die durch ihre ausgezeichnete Erhaltung geradezu überraschten. Aus dem Erhaltungszustand der Tiere lassen sich Rückschlüsse auf Sedimentationsverhältnisse und andere Umstände (z. B. auf das Fehlen von Kadaverfressern) tun.

Wissenschaftliche Abende des Vereins in Stuttgart.

22. Oktober 1922. — Prof. **Fr. Haag** sprach über Strukturbilder von Kristallen, wobei einige von den stereoskopischen Kristallbildern vorgezeigt wurden, die GROTH der neuesten Auflage seiner Kristallographie beigegeben hat.

Derselbe Redner besprach sodann einige Geologische Ausflüge in Stuttgarts Umgebung.

Bei den geschilderten Ausflügen hat Redner folgende neue Funde gemacht: Aus dem Kieselsandstein der Gänsheide stammt ein rundum ausgebildeter Scheinkristall von Sandstein nach Kochsalz, der auf der Außenseite als Skelettkristall ausgebildet, auf der Innenseite abgerundet ist. Aus dem Lias α der Schurwaldverwerfung zwischen Obertürkheim und Rotenberg Psilonoten und Cardinien. — Von besonderem Interesse waren

die Fundstücke aus einem neuen Aufschluß der Keuper-Liasgrenze zwischen der Villenkolonie Sonnenberg und der Dornhalde. Ein Feldweg durchquert den nur eine Bank von 10 cm darstellenden Rätsandstein, gelbgrau mit weißen Glimmerblättchen und einem Bonebed auf der Oberseite. Darüber die QUENSTEDT'sche Kloake, 5 cm, braun bis schwarz, gespickt mit Koprolithen, Zähnen und Fischschuppen, 1 Kieselgeröll. Sie ist bedeckt von einem grauen, gelb gesprenkelten Sandstein (3 cm) mit *Acrodus minimus, Hybodus* und Fischschuppen. Haag.

13. November 1922. — Dr. **F. Berckhemer** führte eine Auswahl der von ihm i. A. des Lichtbilderverlags von TH. BENZINGER (Stuttgart) zusammengestellten trefflichen Lichtbilderreihe[1] vor, die für den geologischen Unterricht bestimmt ist und dem Beschauer die wichtigsten und charakteristischen Lebewesen der Vorzeit geologisch geordnet vor Augen führen soll. Um diesen Gang möglichst anregend und lehrreich zu gestalten, hat sich der Urheber nicht darauf beschränkt, bloß die Bilder der erhaltenen Versteinerungen zusammenzustellen, er hat denselben vielmehr Bilder der jetzt noch lebenden Vertreter der betreffenden Tier- oder Pflanzengruppen, Rekonstruktionen einzelner Tiere sowie Skizzen zur Erläuterung des anatomischen Baues derselben zugesellt; mehrfach sind auch Landschaftsbilder eingeschaltet, die Tiere und Pflanzen in ihrer Umwelt zeigen, wobei neben Neuem namentlich die von † E. FRAAS entworfenen Bilder Verwendung fanden. Vortragender gab kurze aber inhaltsreiche Erläuterungen zu den einzelnen Bildern, die fast durchweg Originale aus den Schätzen der Stuttgarter staatlichen Naturaliensammlung darstellen. — Weiterhin legte Redner einige neue Pflanzenfunde aus dem Tertiär des Steinheimer Beckens vor und besprach ein bisher unbekanntes Vorkommen von Aragonit im Rätsandstein der „Ulrichshöhle“ bei Nürtingen, das auf eine einst dort vorhandene Therme oder eine Mineralquelle hinweist. (Vgl. Jber. u. Mitt. d. Oberrhein. geol. Vereins N.F. Bd. XII, 1923, S. 164.)

11. Dezember 1922. — San.Rat Dr. **Weinberg** sprach, anknüpfend an frühere Vorträge von HÄCKER, HAMMER, ZIEGLER und ihm selbst, über Chromosomen und Mendelismus und neuere während des Kriegs gewonnene Ergebnisse der amerikanischen Erbforschung. Die bisherige mendelistische Lehre bestand in der Hauptsache aus der Lehre von der reinen Spaltung der väterlichen und mütterlichen Anlagen zu jedem einzelnen Merkmal bei der Bildung der Keimzellen und von der Unabhängigkeit der Vererbung der einzelnen Merkmale. Diese Lehre wurde bald erweitert durch die Erkenntnis der Bedingtheit der einzelnen Merkmale durch mehrere gleichartige oder ungleichartige und dementsprechend gleichsinnig oder ungleichsinnig wirkende Anlagen oder Gene. Diese Vielbedingtheit der Merkmale bezeichnet man als „Polymerie“ mit Unterscheidung von Homo- und Heteromerie. Beide Arten von Polymerie können bei den

---

[1] F. Berckhemer, Lebewesen der Vorzeit, Erläuterungen zu 120 Lichtbildern. Verlag von Th. Benzinger, Stuttgart, 1924.

Nachkommen zu einer Überschreitung des Maßes elterlicher Eigenschaften führen, bewirken aber verschiedene Erbzahlen für die verschiedenen Formen der Nachkommen. — Das cytologische Substrat dieser Transportregeln sind die Chromosomen und die bei ihnen wahrnehmbare Reduktionsteilung. durch welche je die Hälfte der Chromosomen in eine Keimzelle gelangt. um mit einer Keimzelle entgegengesetzten Geschlechtes gepaart in dem neuen Individuum die volle Zahl der Chromosomen wieder herzustellen.

Die Chromosomen und die Reduktionsteilung reichten aber zur Erklärung der Erbvorgänge nicht mehr aus, als sich herausstellte, daß die Zahl der Gene größer ist als die der Chromosomen. Diese stellen daher Komplexe von Erbanlagen dar, welche unter allen Umständen die Lehre von der unabhängigen Vererbung der einzelnen Gene einschränken. Die Lehre von der reinen Spaltung der Erbkomplexe voneinander würde dadurch nicht berührt, wenn sich nicht gezeigt hätte, daß doch ein Austausch von Erbkomplexen zwischen den väterlichen und mütterlichen Chromosomen stattfindet; er kommt in schon früher beobachteten Abweichungen der Formenverteilung bei den Früchten bestimmter Kreuzungen zum Ausdruck und findet sein cytologisches Substrat in den Vorgängen der Synapsis bei der Tetradenbildung. Dabei kommt es nach MORGAN zu Zerbrüchen der Chromosomen und einem einfachen oder mehrfachen Zusammenheilen von Chromosomenteilen, die teils mütterlicher, teils väterlicher Abstammung sind. Die Austauschziffern zwischen den einzelnen Anlagepaaren sind verschieden groß und gestatten eine lineare Aufreihung der Erbanlagen eines Chromosoms anzunehmen, wobei die Austauschziffer oder die Wahrscheinlichkeit des Zerbruchs der gekoppelten Anlagen gleichelterlicher Abstammung mit der räumlichen Entfernung der Anlagen voneinander wächst. Damit ist, wie Vortragender sofort erkannte, die Bedeutung der Chromosomen für die Vererbung zwar nicht erschüttert, wohl aber die Auffassung dieser Bedeutung, und die Reduktionsteilung erscheint nicht mehr als einziger Vermittler der Transportvorgänge der Vererbung.

Wir haben außerdem mit der Möglichkeit eines Vorhandenseins einer Vielbedingtheit jedes Merkmals durch zahlreiche Erbteilchen, also einer Homo- oder Heteromerie, innerhalb desselben Chromosoms zu rechnen und sind dadurch in den Stand gesetzt, die zahlenmäßige Verteilung bestimmter, auch krankhafter Merkmale auf beide Geschlechter zu erklären, was bisher auf dem Boden der Monomerie bei geschlechtbedingten Merkmalen nicht möglich war. — Außerdem wies der Vortragende auf abnorme Vorgänge bei der Reduktionsteilung hin, bei denen eine Keimzelle zwei zusammengehörige Chromosomen erhalten kann, während die andere leer ausgeht. Diese Vorgänge sind ebenfalls durch Verschiedenheiten der Verteilung bestimmter Formen auf beide Geschlechter erkennbar.

Weiterhin verwies der Vortragende kurz auf die Bedeutung der bereits 1908 von ihm aufgestellten Lehre eines multiplen Allelomorphismus an Stelle kontradiktorischer A- und Non-A-Anlagen hin. Deren Wiederaufnahme durch GOLDSCHMIDT hat zur Erklärung zahlreicher Erscheinungen bei sexuellen Zwischenstufen geführt.

Schließlich besprach Redner kurz die Frage, warum trotz der zwingenden Notwendigkeit eine weitgehende Polymerie auch beim Menschen anzunehmen die Stammbaumforschung vielfach das Bild der Monomerie vortäuscht, und die von ihm aufgefundene Methode zum Nachweis von Polymerie, die sich insbesondere auf dem Gebiet der Vererbung bei Geisteskrankheiten als fruchtbar erwiesen hat. Er betonte dabei nachdrücklich die Notwendigkeit scharfer Selbstkritik, denn die Übereinstimmung einer bestimmten Erbhypothese mit den Tatsachen schließe infolge der Vielbedingtheit der Merkmale die gleichgroße Berechtigung anderer Hypothesen keineswegs aus. Weinberg.

8. Januar 1923. — Prof. Dr. **G. Wagner** (Nagold): Junge Tektonik im Landschaftsbilde Süddeutschlands. Junge Hebungen und Senkungen lassen sich leicht an der Meeresküste nachweisen, wo hohe Strandlinien oder versunkene Bauten ihre genaue Festlegung ermöglichen. Mit den feinsten Mitteln der Technik durchgeführte Einwägungen (Feinnivellements) erlauben uns, wenn sie wiederholt ausgeführt werden, auch Bewegungen bei uns auf den Meeresspiegel zu beziehen. Leider stehen uns dazu erst kurze Zeiträume zur Verfügung. Doch konnte man im Inngebiet in 45 Jahren Senkungen um bis zu 83 mm nachweisen, ebenso an den Schweizer Seen. Dem Geologen geben diese Untersuchungen wertvolle Grundlagen, aber sie sind zeitlich und bis jetzt noch räumlich zu beschränkt. Er muß andere Hilfsmittel anwenden, das fließende Wasser ist dafür denkbar geeignet. Die Gefällskurve eines Flusses ist abhängig von der Wassermasse, dem Gestein, dem Alter des Flusses. Häufig aber zeigt sie Unstetigkeiten, für die wir keinen zureichenden Grund finden können, die aber durch die Annahme junger Schichtbewegungen eine voll befriedigende Erklärung finden. Die einzige Annahme ist dabei nur die zeitliche Festlegung einer nachweisbaren Schichtenverlagerung. Eine Senkung talab (oder Hebung talauf) erhöht das Gefäll, belebt die Erosion. (Rheintalgraben, Nagold- und Würmmündung.) Eine Hebung talab verringert das Gefäll, staut den Fluß, zwingt ihn zum Aufschottern, zur Bildung weiter Talauen mit regellosen Wiesenmäandern und weiten Überschwemmungsflächen. Das alte Tal ertrinkt, die alte Talsohle liegt tiefer als die heutige. (Neckar bei Mauer, Heilbronn, Cannstatt, Neckartailfingen, Tübingen; Würm bei Weilderstadt; Nagold bei Nagold; Altmühl oberhalb Treuchtlingen; Nürnberger Becken.) Am stärksten ist die Stauung dort, wo schon vorher das Gefäll sehr gering war, also oberhalb von harten, in der Talsohle ausstreichenden Schichten (Hauptbuntsandstein, Hauptmuschelkalk, Stubensandstein, Weißjurakalk). Hier liegen die meisten Torflager des Stufenlandes, wie auch die ausgedehntesten Schotterflächen. Liegt die Hebungsachse in der Flußrichtung, so treten die Gegensätze auf engstem Raum einander schroff gegenüber: im Haupttal, wo dieses Biegungen macht, an den Seitentälern, deren Form und Gefäll denkbar verschieden ist. Das Gefäll der Nebenflüsse, die von der gehobenen Seite kommen, übertrifft — selbst unter sonst völlig gleichen Verhältnissen — das der andern beträchtlich, oft um ein Vielfaches (Nagold bei Calw, Würm bei Weilderstadt, Rednitz-Regnitz, Donau unterhalb Sigmaringen). Auch am Hauptfluß

wechselt das Gefäll in jeder Biegung; nicht das Gestein usw. bedingt diesen regelmäßigen Wechsel, sondern allein die Richtung des Flußlaufes zur Hebungsachse. (Würm unterhalb Merklingen, Enz zwischen Mühlacker und Bietigheim, Donau unterhalb Tuttlingen.) Noch auffallender ist der Formenwechsel: Wo der Fluß gegen das gehobene Gebiet ausbiegt, muß er sich kräftig einschneiden, um nicht zum See aufgestaut zu werden; ein enges, schmalsohliges Durchbruchstal entsteht, in das Seitenbäche mit starkem Gefäll einmünden, an dessen stärkster Ausbiegung häufig Quellen, besonders Karstquellen austreten (Altmühl, Donau, Aach, Blau). In den zum Senkungsfeld gerichteten Bögen muß der Fluß dauernd aufschütten, seine Talaue wächst in die Breite, die Hänge werden flacher, die einmündenden Seitenbäche versumpfen (Enz zwischen Mühlacker und Bietigheim, Neckarschlinge von Mauer, Donau zwischen Tuttlingen und Regensburg, Altmühl bei Eichstätt). Der Fluß verliert viel Wasser an den Grundwasserstrom und an das Karstwasser; hier liegen auch die Versickerungsstellen. Hebung und Senkung halten im Flußnetz scharfe Auswahl. Die gegen die Hebung gerichteten Flüsse werden lahmgelegt oder abgelenkt und vernichtet, während die entgegengesetzt fließenden belebt werden und daher an Bedeutung und Einzugsgebiet gewinnen. Sogar neue Wasserläufe können sich bilden. So kann ein Flußnetz völlig umgestaltet werden; nur die größeren Flüsse, oft nur die Hauptader, sind imstande, der dauernden Hemmungen Herr zu werden. So kann sich aber auch das „vielbeweisende" Bild eines verkehrt befiederten Pfeiles herausbilden und eine Geschichte des Flusses vortäuschen, die nur in den Köpfen der Stubenforscher bestanden hat. Muß der Fluß längere Zeit das Eintiefen aufgeben, ja sogar sein Bett höher legen, so kommen die abtragenden Kräfte von Regen und Verwitterung mehr zur Geltung. Sie weiten das Tal, verflachen die Hänge, so daß wir das Bild eines „alten, reifen Tales" haben, während dicht daneben, oft sogar durch dieselbe Schichtbewegung, die Erosion des Flusses so verstärkt sein kann, daß die ausweitenden Kräfte dagegen ganz zurücktreten und „jugendliche, unreife Formen" entstehen. So zeigt das Würmtal in seinem Unterlauf solche Formen, während der Mittellauf „greisenhaften" Charakter hat. Und im Neckartal wechseln neunmal Strecken starker Aufschüttung (oberhalb Schwenningen, oberhalb Rottweil, unterhalb Rottenburg, oberhalb Nürtingen, oberhalb Cannstatt, bei Pleidelsheim, bei Heilbronn, in der jetzt verlassenen Schlinge von Mauer und im Rheintalgraben) mit engen Durchbruchstälern. Wie wenig läßt sich der Neckar in das Davis'sche Schema vom Zyklus pressen! Und für die übrigen süddeutschen Flüsse gilt dasselbe.

Über diluviale Tektonik geben uns alte Talböden, Terrassen Aufschluß. Bei normalem Einschneiden sollten gleichaltrige Terrassen in etwa gleicher Höhe über dem Fluß liegen, und darauf stützen sich die meisten Untersuchungen über Flußterrassen. Schon Koken schloß aus der verschiedenen Höhenlage der Höhenschotter am unteren Neckar auf kräftige diluviale Tektonik. Wo Stellen rascher, starker Erosion mit solchen der Aufschüttung oder wenigstens geringerer Erosion wechseln, müssen frühere Talböden in ganz verschiedener Höhe über (oder sogar unter) dem heutigen liegen. In vielen Fällen sind daher die bisherigen Einreihungen der Ter-

Beginn der Jurazeit begann das Land sich zu senken und wurde teilweise vom Meer überflutet, bis es zu Ende der Juraperiode vollständig in der Tiefe verschwand und von den Ablagerungen dieser Zeit überdeckt wurde. Aber auch heute noch ist es unter dieser Decke festzustellen, da die Vulkane der Urach-Kirchheimer Gegend und des Hegaus Trümmer davon an die Erdoberfläche gefördert haben. Auch verrät es sich durch eigentümliche Biegungen der magnetischen Horizontalintensitätskurven in diesen Gegenden. Bei der Faltung der Alpen bildete das Vindelizische Land das Widerlager, an dem sich diese Faltung brach. Als letzte Zeugen dieses ehemaligen gewaltigen Gebirgslandes stehen heute noch seine beiden Eckpfeiler, die böhmische Masse im Norden und die Insel Sardinien im Süden. (Vgl. PFEIFFER, W.: Das Vindelizische Land. Öhringen 1923.) E.

12. März 1923. — Landesgeologe Dr. **Axel Schmidt** berichtete über Neue geologische und mineralogische Funde aus Schwaben.

Redner legte zunächst Gerölle von Tonscherben und Terra sigillata vor, die aus Schottern der bisher als jungeiszeitlich angesprochenen Neckarniederterrasse vom Hohen Rain bei Rottenburg stammen. Die Tonscherben sind wegen ihres Zusammenvorkommens mit der Terra sigillata als römischen Alters anzusehen. Da Redner nun abgerollte Scherbenreste auch in den vermeintlichen „Niederterrassenschottern“ bei Marbach a. N. und Neckarsulm gefunden hat, so steht er nicht an, die Entstehung dieser gesamten Neckar-„Niederterrassen“ in die römische Zeit zu versetzen. Da sie rund 10 m über dem jetzigen Neckarbett liegen, so muß der Neckar in etwa 1700 Jahren sein Bett um diesen Betrag eingetieft haben.

Weiter besprach Redner ein Bleiglanz- und Barytvorkommen am Bahnhof Rutesheim (OA. Leonberg) und führte die Entstehung des Baryts auf Organismen zurück; er zog dabei zum Vergleich die rezente Rhizopodengattung *Xenophyophora* heran, die Baryum zum Skelettaufbau verwendet. — Zum Schluß legte Redner einige für Württemberg neue Erze: Wismutglanz, Wismutfahlerz, Grünbleierz aus den Halden von Neubulach vor, wo bekanntlich vor 100 Jahren zum letztenmal Bergbau betrieben wurde. Heute werden diese Halden, nachdem sich die Gewinnung des in geringen Mengen in ihnen enthaltenen Goldes als unrentabel erwiesen hat, in einem vom Vortragenden näher geschilderten Verfahren hauptsächlich auf metallisches Wismut verhüttet, wobei als Nebenprodukte Kupferschlamm, Blei und Bausand gewonnen werden. A. Schmidt.

Sodann legte Reg.Rat Dr. **Lotze** einige photographische Aufnahmen vom Ober-Aletschgletscher vor, welche — vom gleichen Standort aus gemacht — ein bestimmtes Gebiet desselben im August 1911 und wieder im August 1920 zeigen. Aus dem Vergleich geht hervor, daß eine durch Bergsturz entstandene Schotteranhäufung sich um 600 m verschoben hat, und hieraus ist zu schließen, daß der Gletscher sich in den zwischen beiden Aufnahmen liegenden 9 Jahren um 600 m vorwärts bewegt haben muß. Dies entspricht einer Geschwindigkeit von 66 m fürs Jahr oder 18 cm für den Tag, d. i. also die Geschwindigkeit, mit der sich die Spitze des Stundenzeigers

wurden häufig ältere Terrassen von jüngeren überschüttet. Das Ausmaß diluvialer Erosion ist im selben Flußgebiet denkbar verschieden. Sie schwankt im Stufenland zwischen „negativen" Werten und über 200 m.

Fast überall ließen sich Spuren junger Schichtbewegung nachweisen. Odenwald, Spessart und nördlicher Schwarzwald steigen gegenüber dem Muschelkalkgebiet und dem Rheintalgraben auf. Die Alb steigt gegenüber Oberschwaben auf. Die großen tektonischen Bewegungen des Tertiärs klingen heute noch nach. An vielen Verwerfungen erfolgen heute noch Verschiebungen (Graben von Eutingen), während andere seit langer Zeit ruhen. Sogar sehr alte tektonische Linien können wieder aufleben (Granitblock von Forbach, Rotliegendmulde unterhalb Gernsbach). Manchmal scheinen auch isostatische Bewegungen stattzufinden, denn wiederholt liegen Senkungs- und Stauungszonen gerade vor den Stufenrändern (Stromberg). Abgesunkene Gebiete können ihre Sedimentdecke länger erhalten (Stromberg), während aufsteigende sie rascher „abschütteln". So besteht auch ein Zusammenhang zwischen den Stufenrändern und Schichtbewegungen.

(Die vollständige Arbeit erscheint in den „Erdgeschichtlichen und landeskundlichen Abhandlungen aus Schwaben und Franken", hrsg. vom Geol. u. vom Geogr. Institut der Universität Tübingen, Verlag RAU, Öhringen.) G. Wagner.

12. Februar 1923. — Zu Beginn der Sitzung gedachte der Vorsitzende Oberreg.Rat Entreß des durch seine Pensionierung aus dem Staatsdienst scheidenden Ehrenmitglieds des Vereins, Prof. Dr. SAUER, indem er in Kürze auf dessen hohe Verdienste um die Förderung der geologischen Wissenschaft durch Lehrtätigkeit und Leitung der geologischen Landesaufnahme hinwies und den Wunsch aussprach, daß dem Scheidenden ein schöner, genußreicher Lebensabend beschieden sein möge. Redner begrüßte sodann den Nachfolger des Genannten, Prof. Dr. BRÄUHÄUSER, dem er ein erfolgreiches Wirken in den ihm übertragenen Ämtern wünschte und ein ferneres förderndes Mitarbeiten an den Aufgaben des Vereins ans Herz legte.

Sodann sprach Studienrat Dr. **W. Pfeiffer** über Das Vindelizische Land.

Die Ablagerungen der Dyas und Trias in Deutschland einerseits und den Alpen andererseits zeigen verschiedenartige Ausbildung. Das läßt sich erklären durch einen langgestreckten Urgebirgsrücken, der diese beiden Bildungsgebiete voneinander trennte. Dies zunächst theoretisch geforderte, durch die nachfolgende Forschung jedoch höchst wahrscheinlich gemachte ehemalige Gebirgsland erhielt durch GÜMBEL die Bezeichnung „Vindelizisches Gebirge". Zur Zeit seiner größten Ausdehnung, in der Muschelkalkperiode, erstreckte es sich von Schlesien — die böhmische Masse umfassend — über Passau, Basel, Lyon bis nach Sardinien. Der Verlauf und die Beschaffenheit dieses Gebirges lassen sich aus den an dasselbe angelagerten Gesteinen ermitteln, die, wie Redner eingehend zeigte, den geologischen Formationen vom Karbon bis zum Jura angehören. Zu

Beginn der Jurazeit begann das Land sich zu senken und wurde teilweise vom Meer überflutet, bis es zu Ende der Juraperiode vollständig in der Tiefe verschwand und von den Ablagerungen dieser Zeit überdeckt wurde. Aber auch heute noch ist es unter dieser Decke festzustellen, da die Vulkane der Urach-Kirchheimer Gegend und des Hegaus Trümmer davon an die Erdoberfläche gefördert haben. Auch verrät es sich durch eigentümliche Biegungen der magnetischen Horizontalintensitätskurven in diesen Gegenden. Bei der Faltung der Alpen bildete das Vindelizische Land das Widerlager, an dem sich diese Faltung brach. Als letzte Zeugen dieses ehemaligen gewaltigen Gebirgslandes stehen heute noch seine beiden Eckpfeiler, die böhmische Masse im Norden und die Insel Sardinien im Süden. (Vgl. PFEIFFER, W.: Das Vindelizische Land. Öhringen 1923.) E.

12. März 1923. — Landesgeologe Dr. **Axel Schmidt** berichtete über Neue geologische und mineralogische Funde aus Schwaben.

Redner legte zunächst Gerölle von Tonscherben und Terra sigillata vor, die aus Schottern der bisher als jungeiszeitlich angesprochenen Neckarniederterrasse vom Hohen Rain bei Rottenburg stammen. Die Tonscherben sind wegen ihres Zusammenvorkommens mit der Terra sigillata als römischen Alters anzusehen. Da Redner nun abgerollte Scherbenreste auch in den vermeintlichen „Niederterrassenschottern“ bei Marbach a. N. und Neckarsulm gefunden hat, so steht er nicht an, die Entstehung dieser gesamten Neckar-„Niederterrassen“ in die römische Zeit zu versetzen. Da sie rund 10 m über dem jetzigen Neckarbett liegen, so muß der Neckar in etwa 1700 Jahren sein Bett um diesen Betrag eingetieft haben.

Weiter besprach Redner ein Bleiglanz- und Barytvorkommen am Bahnhof Rutesheim (OA. Leonberg) und führte die Entstehung des Baryts auf Organismen zurück; er zog dabei zum Vergleich die rezente Rhizopodengattung *Xenophyophora* heran, die Baryum zum Skelettaufbau verwendet. — Zum Schluß legte Redner einige für Württemberg neue Erze: Wismutglanz, Wismutfahlerz, Grünbleierz aus den Halden von Neubulach vor, wo bekanntlich vor 100 Jahren zum letztenmal Bergbau betrieben wurde. Heute werden diese Halden, nachdem sich die Gewinnung des in geringen Mengen in ihnen enthaltenen Goldes als unrentabel erwiesen hat, in einem vom Vortragenden näher geschilderten Verfahren hauptsächlich auf metallisches Wismut verhüttet, wobei als Nebenprodukte Kupferschlamm, Blei und Bausand gewonnen werden. A. Schmidt.

Sodann legte Reg.Rat Dr. **Lotze** einige photographische Aufnahmen vom Ober-Aletschgletscher vor, welche — vom gleichen Standort aus gemacht — ein bestimmtes Gebiet desselben im August 1911 und wieder im August 1920 zeigen. Aus dem Vergleich geht hervor, daß eine durch Bergsturz entstandene Schotteranhäufung sich um 600 m verschoben hat, und hieraus ist zu schließen, daß der Gletscher sich in den zwischen beiden Aufnahmen liegenden 9 Jahren um 600 m vorwärts bewegt haben muß. Dies entspricht einer Geschwindigkeit von 66 m fürs Jahr oder 18 cm für den Tag, d. i. also die Geschwindigkeit, mit der sich die Spitze des Stundenzeigers

einer gewöhnlichen Taschenuhr bewegt. Dies Ergebnis stimmt gut mit den bisher gemachten Beobachtungen überein. E.

9. April 1923. — Prof. Dr. **H. E. Ziegler** sprach über Die Stammesgeschichte der Säugetiere. — Wie die Vögel stammen auch die Säugetiere von den Reptilien ab; insbesondere kommen die Theromorphen oder Theriodontier in Betracht, welche in vielen Eigenschaften des Baues mit den Säugetieren übereinstimmen; z. B. dient bei ihnen nur der vordere Teil des Unterkiefers (das Dentale) zum Beißen, während der hintere Teil verkümmert, woraus sich die merkwürdige Tatsache erklären läßt, daß bei den Säugetieren aus dem hinteren Teil des Unterkiefers ein kleines Gehörknöchelchen (der Hammer) entstanden ist. Fossile Reste der Säugetiere sind aus der Triaszeit nur spärlich vorhanden, aber reichlich aus der Tertiärzeit, so daß man die stufenweise fortschreitende Entwicklung und Umbildung sehr schön verfolgen kann. Das berühmteste Beispiel bildet das Pferd, dessen einzehiger Fuß aus einem fünfzehigen hervorgegangen ist, wobei die Übergangsstufen des vierzehigen und des dreizehigen Fußes eine ununterbrochene Entwicklungsreihe bilden. Zugleich läßt sich die Entstehung des komplizierten schmelzfaltigen Baues der Backenzähne des Pferdes stufenweise beobachten, die aus höckerigen Zähnen (wie sie auch der Mensch besitzt) entstanden sind. — Auch der zweizehige Fuß der Wiederkäuer ist aus einem fünfzehigen Fuß hervorgegangen, und man kann bei jedem Reh und jeder Kuh neben den beiden Hufen noch zwei verkümmerte Seitenzehen bemerken. Die bei den Wiederkäuern oft vorkommenden Hörner und Geweihe lassen sich auch stammesgeschichtlich erklären, denn man findet als Vorläufer derselben bei Giraffen und bei manchen fossilen Tieren Knochenzapfen am Schädel, die von Fell überzogen sind; geht aus diesem Fellüberzug eine Hornscheide hervor, so bildet sich das Horn, wird aber das Fell abgefegt und der Knochen freigelegt, so entsteht das Geweih. — Auch so eigenartige und riesige Huftiere wie die Elefanten lassen sich stufenweise von einfacheren Stammformen ableiten, die nur kleine Tiere waren und den ältesten Raubtieren und Insektenfressern ähnelten. Die großen Stoßzähne der Elefanten sind keine Eckzähne, sondern Schneidezähne, und man kennt fossile Tiere, welche noch keine Ähnlichkeit mit Elefanten hatten, aber schon im Oberkiefer und Unterkiefer jederseits einen besonders großen Schneidezahn besaßen, der weiterhin zum Stoßzahn sich entwickelte. — Aus allem geht hervor, daß die mannigfaltigen Formen der Säugetiere von einheitlichem Ursprung aus entstanden sind, und daß die Stammesgeschichte der wahre Lichtträger für das Verständnis des Baues der Tiere ist. Ziegler.

In der Besprechung wies Herr M. Schmidt zunächst im Zusammenhange mit dem Vortrage auf die Notwendigkeit scharfer Kritik bei der Aufstellung der Stammlinien hin, die tatsächlich nur selten ganz geglückt sei, während man meistens mit der Feststellung stufenweiser Weiterentwicklung der ganzen Gruppen sich zufrieden geben müsse. — Er legte dann eine aus SW-Afrika stammende Stufe des neuen Minerals Germanit vor, die wegen ihres reichen Gehalts an dem neuerdings medizinisch verwandten vor Jahren von Winkler im Argyrodit entdeckten Element Germanium überaus kostbar ist.

11. Oktober 1923. — Prof. Dr. **H. E. Ziegler** sprach über Die Ernährungsfrage in der Gegenwart.

Der Vortragende sprach zuerst von den Vitaminen, den Ergänzungsstoffen, auf welche in der neueren Ernährungslehre großer Wert gelegt wird. Da solche Vitamine in den Gemüsen, im Salat und im Obst, zum Teil auch in den Kartoffeln und im Getreide enthalten sind, kann von einem Mangel an ihnen nicht die Rede sein. Aber es besteht Knappheit in bezug auf die wichtigsten Nahrungsstoffe, vor allem hinsichtlich des Fettes und der Kohlehydrate (Stärkemehl und Zucker). Die wissenschaftlichen Meinungen über den täglichen Nahrungsbedarf des Menschen gehen auseinander. Redner hält die von VOIT angegebenen Zahlen (118 g Eiweißkörper, 56 g Fett, 500 g Kohlehydrate) für zu hoch; sie werden seit Jahren in den meisten Familien nicht mehr erreicht. Eingehend wurde dargelegt, daß man mit 50—60 g Eiweiß auskommen kann und daß 60—80 g davon eine gute Ernährung bilden, wenn die nötigen Mengen von Fett und Kohlehydraten hinzukommen, so daß der Verbrennungswert etwa 2000—2400 Wärmeeinheiten (Kalorien) erreicht. Bei starker Arbeit ist eine größere Kalorienzahl erforderlich. Redner wies nun darauf hin, daß der zurzeit in Deutschland bestehende Nahrungsmangel nur durch erhöhte Einfuhr von Nahrungsmitteln beseitigt werden könne, die aber nur durch erhöhte Ausfuhr von Industrieerzeugnissen, d. h. also nur auf dem Wege der vermehrten Arbeit erreicht werden könne.

In der sich anschließenden Besprechung wurde namentlich von den Ärzten betont, daß der Eiweiß- und Fettkonsum nicht unter eine gewisse von Körpergröße und Leistung der Person abhängige Größe herabsinken darf, daß aber 50 g Eiweiß am Tag bei mittlerer Arbeit auf die Dauer nicht ausreichen. Herr Dr. W. CAMERER wies insbesondere auf die Leistungen unserer Soldaten im Krieg hin, die nur durch eine, infolge ihrer Gleichförmigkeit auf die Dauer zwar an Reiz verlierende, aber stets reichlich eiweißhaltige Nahrung ermöglicht worden seien. Die angeblich auf eine „Handvoll Reis“ sich beschränkende Nahrung des japanischen Rikshaführers würde durch das ihr zugesetzte Fischmehl sehr eiweißreich. Bezüglich der landwirtschaftlichen Produktionssteigerung wies Prof. Dr. FÜNFSTÜCK auf die in Amerika mit großem Erfolg betriebene künstliche Beregnung der Felder und Wiesen hin, die bei uns noch zu wenig zur Anwendung komme.

E.

12. November 1923. — Prof. Dr. **E. Wepfer** sprach über Die Permanenz der Ozeane und Kontinente in geologischer Vorzeit.

Die Geologie = Erdgeschichte zeigt ein immer wieder wechselndes Bild der Verteilung von Land und Meer in der Vergangenheit der Erde. Einst zusammengehörige Teile einer einheitlichen Festlandsmasse sind heute oft durch Meere getrennt, und zwar meist durch seichtes sog. Schelfmeer, das im Gegensatz steht zu der eigentlichen ozeanischen Tiefsee. An der Grenze zwischen Schelf und Tiefsee stürzt der Kontinentalsockel steil ab; die Schelfmeere überschwemmen somit lediglich einen

Teil des Kontinents. — Die Schichtgesteine der geologischen Formationen verraten auch durch den Charakter der in ihnen eingeschlossenen Fossilreste, daß sie gleichfalls in derartigen seichten Schelfmeeren abgelagert sind. Die bekannten bezeichnenden Ablagerungen der Tiefsee hingegen finden wir in den Schichtgesteinen unserer Kontinente niemals in der für die eigentliche Tiefsee unbedingt vorauszusetzenden großen Verbreitung: die Kontinente waren niemals Gebiete ozeanischer Tiefsee, sondern als solche permanent. Die Paläontologie zeigt uns, daß in aufeinanderfolgenden Schichtstufen zwar ähnliche Fossilformen sich finden, daß aber stets die eigentlichen Übergänge, die die Abstammungslehre fordert, zu fehlen pflegen; wir schließen daraus, daß dort, wo wir diese Reste heute finden, nicht der Sitz ihrer Entwicklung sein kann. Mit den wechselnden Überflutungen der Kontinente von den großen Ozeanen aus wanderte eine Auslese von Tieren ein. Sie treten unvermittelt, wurzellos auf, denn der Sitz ihrer Entwicklung sind die ozeanischen Becken, die somit wohl gleichfalls im großen ganzen permanent sind.

Die von tier- und pflanzengeographischen Gesichtspunkten aus geforderten „Landbrücken" sind bei kritischer Sichtung größtenteils entbehrlich: zahlreiche Pflanzen und niederere Tiere des Festlandes können durch ihre Samen bezw. Eier im Wind, im Wasser, im Vogelgefieder weithin verbreitet werden ohne Landverbindung. Auch die Bewertung der Reste von Landwirbeltieren erfordert größte Vorsicht, da sehr oft durch neue Funde ältere Annahmen entkräftet werden. Dagegen bestand offenbar die „Nordatlantis", sowie eine Verbindung von Südafrika nach Indien; ganz allgemein sind einst kompaktere, größere Kontinente zugunsten des Meeres aufgeteilt worden.

Durch die Annahme dieser Landverbindungen erleidet der Begriff der Permanenz eine gewisse Einschränkung; sie zu beseitigen griff WEGENER zu der bekannten Hypothese von horizontalen Verschiebungen der Kontinente, die durch zahlreiche geophysikalische Tatsachen gestützt wird, jedoch in dem Umfang und der Form wie WEGENER wollte (Abtrennung Amerikas von Europa und Afrika) aus geologischen Tatsachen nicht erweisbar ist.

Die weltweit als Untergrund der Schichtgesteine verbreiteten kristallinen Schiefer, Gneise sind überall zusammengestaucht, gefaltet — müssen also früher horizontal weiter verbreitet gewesen sein und haben die nächsttiefere, schwerere „ozeanische" Gesteinszone ursprünglich überall bedeckt. Heute bilden sie das Gerüst der Kontinente; durch viele Gebirgsbildungen im Laufe der Entwicklung der Erde werden diese „kontinentalen" Gesteine samt den darauf abgelagerten Schichtgesteinen mehr und mehr verfaltet: der Gegensatz zwischen Ozean und Kontinent verstärkt sich auf die Dauer immer mehr.

Gleichfalls auf einen gewissen Endzustand, dem die Erde zustrebt, deutet die Gesetzmäßigkeit im Auftreten großer, seit ältester Zeit konstanter Gebiete aus kristallinen Schiefern und dgl. an 4 symmetrisch auf der Erdkugel gelegenen Stellen: Kanada, Skandinavien, Finnland, Ostsibirien und Antarktis, ferner die Verteilung der später sich daran und gegenseitig aneinander aufstauenden Gebirgsfaltungen. — Konstruiert man in der Erd-

kugel ein Tetraeder, so fallen dessen 4 Spitzen mit jenen 4 „Urgebirgsblöcken“ etwa zusammen; wenn das Volumen einer Kugel abnimmt, und die Oberfläche dabei gleich groß zu bleiben strebt, so muß ein Tetraeder entstehen.

So erscheint, von verschiedenen Gesichtspunkten aus, eine gewisse Permanenz in den Grundzügen der Verteilung von Land und Meer eine gesicherte wissenschaftliche Erkenntnis. Wepfer.

Herr **M. Schmidt** berichtete sodann kurz von einer Überschiebung im triadischen Schollenlande, nämlich in dem Steinbruch, der zurzeit östlich vom Bahnhof Schwieberdingen betrieben wird. Dort war zeitweise beim Abräumen in den höheren, zum Teil schon dolomitischen Lagen des Muschelkalkes mit voller Klarheit das in Fig. 1 dargestellte Bild zu sehen. Eine mit etwa 14° einfallende Trennungsfläche, die sich im linken Viertel des Aufschlusses noch einmal teilt, durchzog die ganze Wand

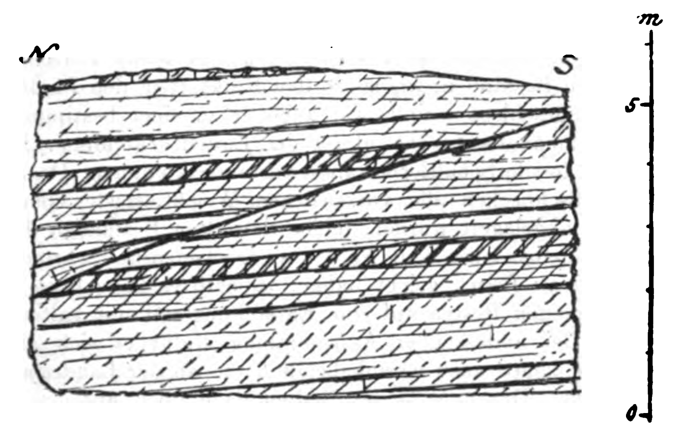


Fig. 1. Überschiebung im Steinbruch östlich vom Bahnhof Schwieberdingen. Maßstab 1 : 125.

des damaligen Teilaufschlusses. Es war nach genauem Vergleich der Schichtenfolge über und unter der Trennungsfläche möglich, nach einigen charakteristischen, in der Zeichnung absichtlich übertrieben herausgehobenen Kalk- und Tonlagen festzustellen, daß etwa 1¼ m der Mächtigkeit des Durchschnittes sich über der Trennungsfläche zunächst wiederholen. Die etwa senkrecht zur Wand, also von W nach O streichende Schrägfläche macht also auf den ersten Blick den Eindruck einer von N her eingetretenen Überschiebung.

Wenn man die vor allem von Chr. Regelmann (diese Jahresh. 1909, S. XLVI) von Ebingen zuerst gewürdigten vielfachen Spuren von Horizontalbewegungen an anderen Stellen des schwäbischen Schollenlandes berücksichtigt, ist es wahrscheinlich, daß man es auch hier mit Äußerungen derselben tektonischen Kraft zu tun hat. Dann kann der Horizontalschub, der im Muschelkalk von Schwieberdingen auf einer flach einfallenden

Kluft Verschiebungen veranlaßte, nur von Süden gekommen sein. Wir müßten dann eher von einer Unterschiebung reden. — Nachträglich sei bemerkt, daß in dem ausgezeichneten zurzeit aufgeschlossenen Durchschnitt des untersten Lias von Pfohren bei Donaueschingen dieselbe Erscheinung sogar in zweimaliger Wiederholung innerhalb einer Mächtigkeit von nur 15 m zu beobachten ist. M. Schmidt.

10. Dezember 1923. — Mittelschullehrer Dr. h. c. **Geyer** sprach über Neue Quartärforschung und die Klimafrage.

Der Redner schloß seine Ausführungen an den Vortrag an, den Dr. H. GAMS (Wasserburg) 2 Tage zuvor im Württ. Anthropologischen Verein gehalten hatte, und an die Arbeit, die dieser in Gemeinschaft mit dem Norweger ROLF NORDHAGEN veröffentlichte[1], worin beide sich mit postglazialen Klimaänderungen in Mitteleuropa befassen. Auf Grund seiner Beobachtungen an den lebenden Weichtieren und seiner Forschungen in den vorzeitlichen Beständen, wie sie in den Kalktuffen, den Flußschottern und im Löß eingeschlossen sind, war auch er zu einer bestimmten Vorstellung vom Klimaverlauf während der sog. Eiszeit gekommen. Er führte zuerst aus, wie fossile Schaltierbestände zustande kommen. Da mit Ausnahme der Lößschnecken alle vorzeitlichen Weichtierreste vom Wasser gesammelt und abgelagert wurden, fehlen den alten Beständen diejenigen Tiergruppen, die einst ferne vom Wasser, an trockenen und warmen Orten, auf Bergen und an Felsen gelebt haben, weshalb es nahe liegt, aus den auf uns gekommenen Resten auf eine Entstehungszeit mit kaltem Klima zu schließen. Bei umfassender Aufsammlung ergibt es sich aber, daß einst so gut wie heute auch warmliebende Tiere an der Landesfauna teilgenommen haben. Darum ging der Redner dazu über, aus den Schalenresten eiszeitlicher Ablagerungen, den Schottern der Enz, des Neckars, der Murr und der Nagelfluh von Illertissen, nachzuweisen, daß sie nur unter einem feuchten und milden Klima entstanden sein können, weil mindestens 1 Dutzend fossiler Schnecken aus diesen Ablagerungen heute der mediterranen und ozeanischen Tierwelt zugehört, und weil nur unter dem Einfluß des ozeanischen Klimas eine Artenmischung zustande kommen konnte, wie sie einst Schwaben belebte und jetzt noch in Südengland besteht. In den jüngeren Kalktuffen der Alb und des Unterlandes fehlen Zeugen eines milden Seeklimas. Es muß also vor ihrer Ablagerung eine trockene Zeit geherrscht haben, während der die Freunde eines feuchtwarmen Klimas bei uns erloschen sind. Damit befindet sich der Redner in Übereinstimmung mit Dr. GAMS. Im einzelnen ist freilich noch manches zu erforschen und aufzuklären; aber die Zuhörer konnten sich davon überzeugen, daß auch die Untersuchung alter Schneckenlager zu sicheren Ergebnissen führt. Geyer.

[1] Mitteilungen der Geograph. Ges. in München. 16. Band. 1923. Heft 2 S. 13—336.

14. Januar 1924. — Prof. Dr. **Augustin Krämer** sprach über Die Entstehung und Besiedlung der Koralleninseln.

Vor 100 Jahren hatte der Dichter CHAMISSO, der bekanntlich die Expedition des russischen Kapitäns KOTZEBUE begleitete, die Ansicht aufgestellt, daß die Korallpolypen ihre Stöcke vom Grund des tropischen Ozeans riffartig aufbauen, an der Oberfläche desselben aber absterben und so zur Inselbildung Veranlassung geben. Aber schon bald erkannte man, daß die Tiere nur in Tiefen bis etwa 30 m gut gedeihen, in größeren Tiefen aber gar nicht existieren können. Kurz darauf stellte der bekannte CH. DARWIN die Theorie auf, daß die ringförmigen Korallenriffe, die sog. Atolle dadurch entstanden, daß eine hohe Insel, an deren unterseeischen Hängen sich riffbildende Korallen angesiedelt haben, im Sinken begriffen sei, so daß die Korallentiere genötigt seien, die Riffe der Senkung entsprechend höher zu bauen. Sei dann die Bergspitze der Insel unter die Wasseroberfläche gesunken, so rage nur das ringförmige Riff noch bis zur Oberfläche empor. Ebenso sollen die den Küsten der Kontinente oft auf weite Erstreckung vorgelagerten Barrieren oder Wallriffe durch langsame Senkung der Kontinente entstehen. Da aber, wo Strand- und Saumriffe vorhanden seien, sinke das Land nicht, weshalb es zu keiner Barriere komme. Redner zeigte nun, daß Saum- und Strandriff nicht gleichartig, sondern ganz verschiedene Bildungen sind; ersteres säumt ein mehr oder weniger stark abfallendes Land ein und kann im allgemeinen nicht breiter als 100 m sein, während das Strandriff eine sanft abfallende Küste zur Voraussetzung hat. Immer ist bei diesem eine 1—2 km breite Lagune vorhanden, die bei Ebbe nahezu ganz trocken fällt, das Riffwatt. Nur längs des Sandstrandes, der immer da sein muß, ist eine tiefere Rinne, da das über das Riff geworfene Wasser hier wieder seitwärts abfließen muß. Inlands des Sandstrandes ist eine Sandebene mit Brackwassertümpeln. Seewärts ist in der Regel am Ende des Riffwattes eine Trümmerlage, oft auch ein Schuttwall darauf, weil die unter dem Riffrande wachsenden Korallen von tiefgehenden Seen, namentlich bei Stürmen, abgerissen und dort hinaufgeworfen werden. Der Riffrand ist sehr verschieden, je nachdem er in Lee, z. B. im Hafen, oder an der Windseite, oder Wetterseite liegt. Im Hafen von Apia, in Jap usw. kann man an den Seiten des Hafeneingangs, wo keine Brandung hingelangt und das Wasser rein ist, auf die Riffkante sich stellen und wie von einem Balkon aus das Lot auf den 10—30 m tiefen Hafenboden fallen lassen. Je mehr es der See und der Brandung zu hinausgeht, schiebt sich staffelförmig der Fuß des Riffes vor, weil ein Steilabfall des Riffes an der Oberfläche von der Brandung sofort zerstört würde. Der Riffabfall muß jenseits der Trümmerflächen deshalb an der Wetterseite eine schiefe Ebene bilden, auf der die Brecher sich abrollen können. Drei Teile werden hier unterschieden, die jeder ungefähr 100 m breit sind: die Gezeitenplatte, die vom Schutthügel bis zur Riffkante ungefähr 2 m sanft abfällt, und die bei Ebbe trocken fällt. Steht man bei Springniedrigwasser auf der Riffkante, so sieht man 10—20 m vor sich die großen Seen zusammenbrechen, aber auch bis zu 100 m hinaus sind die Brecher noch vorhanden. Auch diese Strecke beträgt etwa 100 m und fällt ungefähr 5 m ab, sie wird vom Redner

„Brecherplatte" genannt. Jenseits dieser 5 m-Grenze fällt das Riff unter 45⁰ bis zur Tiefe von 20—30 m ab, die sog. „Dachböschung", auf der das Hauptkorallenwachstum stattfindet. Dann erst kommt der große Steilabfall, der bei den Atollen Tausende von Metern erreichen kann. An zahlreichen Durchschnitten und Zeichnungen werden diese Rifformen verständlich gemacht.

Was unter dem Riff liegt, war bis vor ca. 30 Jahren unbekannt. Die Engländer haben auf einem Atoll über 200 m tief hinabgebohrt und stetig wechselnde Schichten von Sand, Schlamm, Sand mit Korallen und Kalkfels gefunden. Würde die DARWIN'sche Theorie richtig sein, so dürfte dieser Sockel nur aus Korallenriff-Fels bestehen. Man kann diese Zusammensetzung des Untergrundes sich aber besser erklären, wenn man sich die Bildung des Bodens und die Erhöhung untermeerischer Berge durch andauernde Absetzung von Kalktierresten und die Herbeischaffung von Sinkstoffen durch Stürme vergegenwärtigt, die oft in wenig Minuten ganze Inseln wegreißen und in die Lagune oder hinaus in das Meer werfen. Zur Berechnung des täglichen Niedersatzes hat der Vortragende zahlreiche Planktonmessungen außerhalb und innerhalb der Atolle gemacht und dadurch zuerst die Ansicht widerlegt, daß die Korallen nach außen zu besser wachsen, weil dort mehr Nahrung vorhanden sei; das Gegenteil ist der Fall, denn in den Lagunen findet sich oft das 5—10fache von Plankton wie im offenen Meere. Die dortigen Fänge ergaben außerdem, daß in einem Kubikmeter Seewasser etwa 1000 Globigerinen sind, winzige, kleine Schalenträger, die stetig niedersinken und dadurch die steilen Böschungen bilden, daß sie, wie die CHALLENGER-Expedition ermittelte, in Tiefen von über 3000 m von der dort vorhandenen Kohlensäure nahezu vollständig aufgelöst werden. Das an den Hängen befindliche, leicht bewegliche Material wird durch den Strom erfaßt, der nach amerikanischen Messungen über 200 m tief hinabreicht. Ist ein unterseeischer Tafelberg etwa bis zu 100 m unter die Oberfläche gelangt, so werden die Sinkstoffe nach oben gewirbelt und bilden am Rande einen Wall, der dann bis in die Höhe emporwächst, wo die riffbildenden Korallen wirksam einsetzen können. Wie diese Barrenbildung hier erfolgt, ähnlich wie bei den Deltas, den Haffs in der Ostsee usw., wurde an zahlreichen Beispielen erläutert. Auf diese Weise entstehen die tiefen Lagunen, die alle der Versandung entgegengehen, die also nicht durch Auslaugung usw. entstanden sein können.

Redner faßt zusammen: Die Atolle sind keine Grabmale für versunkenes Land, sondern köstliche Wahrzeichen, wie die Natur dem Meere Land abzuringen strebt. Wie wir durch Anlage unsere Nordseeküste schützen, so sollte man auch den Koralleninseln durch Dammbauten Hilfe bringen, denn die Kokospalme, diese kostbare Fetterzeugerin, gedeiht auf ihnen weit besser, als auf hohem Land. Wir sollten nicht vergessen, daß die Karolinen und Ralik-Ratakinseln, die durch deutsche Wirtschaft emporgeblüht sind, uns schmachvoll geraubt wurden. Wir wollen daran festhalten, daß sie rechtmäßig deutsche Besitzung waren, und wieder deutsch werden müssen! Krämer.

An den durch viele Lichtbilder von den Koralleninseln der Südsee und ihren Bewohnern — die durch steten Kampf ums Dasein kräftiger und schöner geworden sind, als die meisten Stämme der hohen Inseln —

erläuterten und von den zahlreichen Versammlungsteilnehmern mit lebhaftem Interesse verfolgten Vortrag schloß sich eine kurze Erörterung, in der Dr. Berckhemer über das Vorkommen von Korallen in württembergischen Meeresformationen, besonders im schwäbischen Jura, und Dir. Dr. M. Schmidt über die Möglichkeit von relativer und absoluter Senkung des Meeresbodens sprach.

An zweiter Stelle sprach O.Baurat Dr. h. c. **Canz** über die künstliche Feldberegnung als ein Mittel zur Steigerung der Erträge.

Anläßlich des im Oktober v. J. von Prof. Dr. ZIEGLER gehaltenen Vortrags über die Ernährung (s. oben S. LXI) war im Verlauf der Besprechung der Vorwurf erhoben worden, daß für die Hebung der Futtermittelerzeugung durch die namentlich in Amerika mit großem Erfolg angewendete Feldberegnung von unserer Regierung zu wenig geschehe und daß auch die Landwirte selbst dieser Frage größtenteils teilnahmslos gegenüberstehen. Redner, der schon damals diesem Vorwurf kurz entgegengetreten war, wies in seinen heutigen Ausführungen nach, daß man sich auch bei uns in maßgebenden Kreisen schon seit längerer Zeit mit der Frage beschäftigt und auch bereits namhafte Erfolge erzielt habe. Ausgehend von dem in einem früheren Vortrag (diese Jahreshefte Jahrg. 77, 1921, S. XXII) besprochenen sehr erheblichen, nach Menge und Zeit aber recht verschiedenen Wasserbedarf der Kulturpflanzen schilderte Redner, wie man es in der Hand habe, in trockenen Jahren durch künstliche Wasserzuführung das Bedürfnis der Pflanzen nach Wasser zu befriedigen und Höchsterträge zu erzielen. Während man nun in Deutschland bisher nur die Bewässerung des Grünlands kannte, ist man in einzelnen Landesteilen mit weniger günstigen Klima- und Bodenverhältnissen neuerdings dazu übergegangen, auch das Ackerfeld künstlich zu bewässern. In erster Linie kommen hiefür Gebiete mit weniger als 500 mm jährlichem Niederschlag in Betracht, doch hat sich die Bewässerung auch unter günstigeren Verhältnissen bei ausgedehntem Hackfrucht- und Feldgemüsebau, namentlich in der Nähe größerer Städte als vorteilhaft erwiesen. Da jedoch das Wasser bei uns ein kostbarer Artikel ist und nicht überall in unbeschränkten Mengen zur Verfügung steht, ist man neuerdings mehrfach dazu übergegangen, an Stelle des früher üblichen Bewässerungsverfahrens die künstliche Beregnung anzuwenden, bei der durch Röhrenleitungen über dem Boden das Wasser unter Druck zugeführt und durch Zerstäuber über dem Acker verteilt wird. Hierbei kann die Menge des Wasers so bemessen werden, daß sie von den Wurzeln restlos aufgenommen werden kann und nichts versickert oder abfließt. Der Erfolg dieser Beregnung ist sehr gut, besonders beim Kartoffel- und Gemüsebau; weniger lohnte sie sich beim Getreide. Im Neckartal, wo infolge der Kanal- und Flußbauten große Flächen der landwirtschaftlichen Kultur entzogen werden und die Verhältnisse für künstliche Beregnung günstig sind, konnte der Ertragsausfall durch diese wieder eingebracht werden. Es ist daher zu hoffen, daß sie sich bei Besserung der u. a. durch die Ruhrgebietsbesetzung sehr beeinträchtigten Fabrikationsbedingungen für die nötigen Geräte schnell ausdehnen wird, namentlich falls sie durch Einrichtung auf genossenschaftlicher Grundlage erleichtert wird. E.

28. Januar 1924. — Prof. Dr. **Sauer** sprach über Das Nördlinger Ries als einen stofflich wie tektonisch einzigartigen Vulkantypus der Erdrinde.

Der Redner ging davon aus, daß wir die Natur eines eruptiven Vorgangs am sichersten aus den durch ihn gelieferten Eruptivmaterialien erkennen können. Während wir nun in den Vulkanbergen des Hegaus Phonolithe und Basalte und in den Explosionsschloten der Uracher Alb Basalte und Tuffe finden, treffen wir in dem bedeutendsten Eruptivgebiet des Jurazugs, im Nördlinger Ries, weder Basalte noch Phonolithe, sondern nur lockere Tuffe und die bekannten grauen Fladen und Bomben aus glasig erstarrten Schmelzflüssen. Man hat sie früher für Liparite (Rhyolithe) gehalten, die sich gegenüber den Basalten und Phonolithen durch größeren Gehalt an Kieselsäure auszeichnen. Redner konnte jedoch mit Hilfe des Mikroskops, das in der Gesteinskunde und damit auch in der Geologie eine ebenso große Rolle spielt, wie in der Gewebelehre der Lebewesen, nachweisen, daß die „Riesbomben" keine echten Liparite sind, sondern ein Mischgestein darstellen, das aus basischem Schmelzfluß besteht, in dem fremdes saures Grundgebirgsgestein, insbesondere Granit, eingeschmolzen (assimiliert) ist. Für dieses stofflich zwischen Liparit und Basalt stehende Gestein, das bisher noch von keinem Punkt der Erde bekannt war, führte der Vortragende den Namen „Suevit" ein. An der Hand zahlreicher in Lichtbildern vorgeführter, mikroskopischer Dünnschliffe zeigte der Redner nun, daß dieser Suevit nicht bloß an einzelnen Punkten, sondern überall im Ries und Vorries auftritt, daß somit die Assimilation des Granits nicht lokal, sondern regional durch das ganze rund 25 km weite Riesbecken stattgefunden haben müsse. Hierin erblickt der Vortragende eine glänzende Bestätigung der Branca-Fraas'schen Lakkolithen-Theorie für die Entstehung des Rieses und nimmt mit den genannten Forschern an, daß im Ries infolge anderweitiger geologischer Vorgänge eine feuerflüssige Magmamasse aufgedrungen sei und dabei den über ihr lagernden aufgelockerten Granit durchfressen und zum großen Teil eingeschmolzen und in sich aufgenommen habe. Bei diesem Vorgang wurde wohl ein mächtiger Druck erzeugt, durch den der schon von Branca und Fraas angenommene gewaltige Riesenpfropfen vom Durchmesser des Rieses ohne Eruption etwa 200—300 m weit in die Höhe gepreßt wurde. Bei der hierdurch bewirkten Zertrümmerung der über dem Grundgebirg lagernden Keuper- und Juraschichten seien dann durch Abrutschen die Gebirgsschollen nach allen Richtungen hin, z. T. auf weite Erstreckung verlagert worden; gleichzeitig habe beim Abrutschen eine trockene Durchknetung der zertrümmerten Gesteinsmassen stattgefunden, auf die die Entstehung der „Bunten Breccie" zurückzuführen sei. Erst nach Erhebung des „Riesbergs" fanden infolge des Eindringens von Schichtwässern längs des Pfropfens Eruptionen im Umkreis des letzteren statt, durch die weitere Störungen in der Schichtenlagerung veranlaßt und Hohlräume in der Tiefe erzeugt wurden, die ein Wiederhinabgleiten des Riespfropfens unter die Oberfläche und damit die Entstehung des Riesbeckens verursachten. Das Vorhandensein stark eisenhaltiger nun wohl erstarrter magmatischer Massen im Untergrund des Rieses, für das ein Analogon im Stein-

heimer Becken bestehe, werde durch die magnetischen Messungen HAUSSMANN's bestätigt. E.

Im Anschluß an den vorstehenden Vortrag vertrat Landesgeologe **Dr. W. Kranz** an Hand von Lichtbildern seinen Standpunkt beim Ries-Problem: Aus den Eigenschaften der Suevite kann man auf die Entstehung des Rieskessels nur unter der Voraussetzung schließen, daß Suevite und Rieskessel aus einem Herd entstanden wären, wie das ja die „Riesberg-Theorie" von BRANCA und E. FRAAS annimmt. Dem steht aber zunächst die Möglichkeit der Herkunft beider Erscheinungen aus zwei verschiedenen, übereinander liegenden Herdsystemen gegenüber. So nahm die „ Sprengtheorie" bisher an, das Riesbecken habe sich aus einem oberen Herd durch eine riesige Wasserdampf-Explosion im Grundgebirge gebildet, die Suevite dagegen stammten aus einem System (unterer) Magmaherde. Nun sind tatsächlich die „Leitfossilien" der Rieskessel-Bildung: das stark zerrüttete Gebirge, die Weiß-Jura-Griese und die wirre „Bunte Breccie", soweit bis jetzt bekannt, älter als die meisten Suevite; diese haben z. B. nachgewiesenermaßen am Kampfsattel, am Tiergarten, an der neuen Straße Wemding—Wolferstadt usw. zerrüttetes Gebirge bezw. „Bunte Breccie" durchschlagen, in manchen Sueviten finden sich Griese. Das spricht dafür, daß im „oberen Herd" keine nennenswerten Magmamassen lagen, wenn man nicht ganz andere Untergrundverhältnisse annehmen will[1]; es brauchten dann nur reichliche Oberflächen- und Grundwässer auf tektonisch oder vulkanisch entstandenen Klüften plötzlich bis in das Grundgebirge hinabzustürzen und hier glühendes Magma oder überhitzte Gase treffen, die in breiterer Front des Rieszentrums auf Spalten oder Schloten emporgedrungen waren: Eine gewaltige Wasserdampf-Explosion mußte dann den Riestrichter aussprengen. KRANZ nennt daher die Zone der Explosion jetzt nicht mehr „Magma-", sondern mit LÖFFLER „Sprengherd", läßt aber die Frage offen, ob nicht doch einige der Suevite in der Umgebung des Rieses wurzellos auf älterem Gebirge lagern und aus diesem Sprengherd stammen könnten, wie z. B. echter „Wannentraß" (MATTH. SCHUSTER). Die mikroskopische Untersuchung der Suevite durch SAUER und seine Schüler war nötig und verdienstvoll, um das Problem der magmatischen Aufschmelzung zu klären (bei der geologischen Aufnahme des Rieses steht sie erst an zweiter Stelle). Sie konnte aber keine Ergänzung oder Bestätigung der Riesberg-Theorie bringen, der u. a. die Bohrung am Marienberg bei Nördlingen und das Vorkommen von Riesschutt bis 24 km vom Beckenrand entfernt stark widersprechen. Die Ergebnisse der magnetischen Messungen von HAUSSMANN entscheiden keine von beiden Theorien, die nordamerikanischen Lakkolithen und ihr Deckgebirge sehen aber ganz anders aus wie der hypothetische Riesberg-Lakkolith. Schließlich hat SAUER ja selbst Wasserdampf-Explosionen im Untergrund des Riesrandes angenommen; was aber dort möglich war, muß auch für die Mitte des Trichters denkbar erscheinen.

---

[1] Vgl. das Riesheft des Oberrheinischen Geol. Vereins (1924 im Druck).

In seinem Schlußwort nannte SAUER u. a. die bisherige Darstellung der Magmaherde in der Sprengtheorie als „Hohlräume" eine physikalische Unmöglichkeit. Wie dazu KRANZ mitteilt, hat er schon seit 1920 (Centralbl. f. Min. etc. S. 336) die Möglichkeit skizziert, daß die (unteren) Magmaherde als „Stock" oder „Batholith" mit tieferem Magma in Verbindung stehen. Im übrigen erinnert er an die nachgewiesenen seitlichen Einpressungen von Glutfluß zwischen das Deckgebirge und an die Theorie der „peripherischen Herde", welche die Möglichkeit auch ringsumgrenzter Magmaerfüllter Herde nicht von der Hand weisen lassen. An leere Hohlräume hat KRANZ dabei nicht gedacht. W. Kranz.

11. Februar 1924. — O.Med.Rat Dr. **Walz** sprach über Das Wachstum der Geschwülste in biologischer Hinsicht.

An der Hand von anatomischen Präparaten und Lichtbildern mikroskopischer Dünnschnitte besprach Redner zunächst die zahlreichen Theorien der Geschwulstentstehung, insbesondere die durch experimentelle Prüfung in den Vordergrund gerückte Virchowsche Reiztheorie und die Cohnheimsche Theorie der embryonalen Keimverlagerung, während die Theorie der parasitären Entstehung abgelehnt wurde. Sodann führte er aus, daß ebensowenig, wie mit der Entdeckung, daß durch grobe chemische und mechanische Reize das Wachstum der normalen unbefruchteten Eizelle angeregt werden kann, die Frage des normalen Wachstums gelöst ist, angenommen werden darf, es sei mit Beobachtung, daß durch grobe äußere Reize Krebs bei Ratten und Mäusen hervorgerufen werden kann (FIBIGER und YAMAGIWA), das Krebsproblem und das Geschwulstproblem überhaupt gelöst. Entsprechend dem Gesetz der Pluralität der Ursachen (Bedingungen, Koeffizienten, Faktoren) jeden Geschehens bildet die Grundlage des normalen wie des pathologischen Wachstums eine zum Ring geschlossene Kette äußerer und innerer Ursachen. Jedes Kettenglied (angeborene und erworbene Disposition, Vermehrungsfähigkeit der Zelle, chemische, physikalische, physikalisch-chemische Reize, Hormone, Lageveränderung usw.) ist im Einzelfall notwendig, wenn auch je nach Art der Geschwulst in verschiedenem Grad in Wirkung tretend und daher nicht gleichwertig. Äußere Reize grober Art treffen ebenso wie die Keimverlagerungen im Sinne COHNHEIM's nur für einen Teil der Geschwülste zu. Es ist auch eine postembryonale Keimverlagerung anzunehmen. Reize und äußere Ursachen sind keine sich deckenden Begriffe, da man auch intrazelluläre Reize (Endohormone) annehmen muß. — Da die Geschwulstzellen ebensowohl Abkömmlinge der Eizelle sind, wie die normalen Gewebszellen, so hat die Geschwulstforschung von der normalen Organentwicklung und Gewebsdifferenzierung auszugehen. Der nahe Zusammenhang zwischen beiden zeitlich nicht zusammenfallenden Vorgängen erklärt die häufig nachweisbaren Beziehungen zwischen Mißbildungen und Geschwülsten. Erstere entstehen durch Störungen der normalen Organ- und Gewebsbildung, letztere durch Störungen der normalen Zelldifferenzierung. Solange die Kenntnis der normalen Organentwicklung und besonders der noch fast Neuland darstellenden Gewebsdifferenzierung

lückenhaft ist, müssen auch die Ursachen der Geschwulstbildung in vieler Hinsicht im Dunkeln bleiben, trotz der Entdeckung wichtiger Einzeltatsachen. — Die nähere Betrachtung der Geschwulstbildung zeigt somit, daß sie wie jeder Lebensvorgang höchst komplizierter Natur ist und weder auf irgendeinen chemischen oder physikalischen äußeren, noch auf einen inneren Faktor allein zurückgeführt werden darf. Eine befriedigende Erklärung derselben kann daher nur durch eine Theorie gegeben werden, welche die durch Erfahrung und Experiment bekannten Tatsachen auswählt und unter einheitlichen Gesichtspunkten vereinigt, wobei immer noch unbekannte Faktoren in Rechnung zu setzen sind. Walz.

Die Ausführungen des Vortragenden wurden seitens der Versammelten, unter denen sich zahlreiche Mitglieder des zu der Sitzung eingeladenen Stuttgarter Ärztevereins befanden, mit lebhaftem Beifall ausgezeichnet. Der vorgeschrittenen Zeit wegen fiel die sich anschließende Besprechung, an der sich außer dem Redner nach San.Rat Dr. HAMMER und Prof. Dr. H. E. ZIEGLER beteiligten, nur kurz aus.

25. Februar 1924. — Es fanden 3 Vorträge über Ergebnisse bei Neubearbeitung des geognostischen Atlasblattes Heidenheim statt. (Eine gründliche Bearbeitung erfolgt in den Begleitworten zur zweiten Auflage des genannten Blattes 1: 50 000.)

Als erster Redner berichtete Dr. **W. Kranz** über Die staatlichen Tiefbohrungen in Königsbronn und Heidenheim (1910) und ihre Vorbereitung durch Schürfe auf Eisenerz am Steinheimer Klosterberg.

Die Flöze nehmen von Wasseralfingen bis Heidenheim an Mächtigkeit und Eisengehalt ab, an Kieselsäuregehalt zu, Kieselsäure und Kalkgehalt werden ungleich, eine bessere Ausbildung von Wasseralfingen nach S ist nicht zu erwarten — ein volkswirtschaftlich und wissenschaftlich bedeutsames Ergebnis der von E. FRAAS angeleiteten Bohrungen. Unter dem S-Teil von Heidenheim wurden höchstens 32—47 m Flußablagerungen festgestellt, von 47 m ab steht oberer Weißjura an; Übertiefung des Urbrenztales um 100 m — wie seit 1921 angenommen — ist nicht vorhanden. Nach diesen Bohrungen konnte auch der Schichtenfall nach etwa SO im nördlichen Blattgebiet an der Grenzfläche Weiß- zu Braunjura sicher berechnet werden, mit 1,36 % von Königsbronn bis Heidenheim, etwa 1,75 % vom Weißensteiner Galgenberg bis Heidenheim. Örtliche Verbiegungen sind mehrfach nachgewiesen. Verwerfungen lassen sich z. B. im unteren Ugen- und Stubental vermuten, im Hahnenschnabelrücken zielen 3 anscheinend kurze O—W-Brüche auf das Steinheimer Becken. Aufgeschlossen war ein kleiner Bruch etwa 150 m W Söhnstetten mit wenigstens 1 m Sprunghöhe. Erweiterte technisch-geologische Methoden konnten in der Hydrologie durch Auswertung von Wasserversorgungsakten, Wasserrechtsbüchern, Verwaltungsberichten über Wasserbau u. dgl. angewendet werden, nach amerikanischen, bayerischen und kriegsgeologischen Vorbildern. Damit ließ sich z. B. die gegenwärtige unterirdische Abschnürung der großen Brenzschlinge

zwischen Bolheim und Herbrechtingen (vgl. den Aufsatz von LOTZE in „Der Heidekopf“, Beilage zum Heidenheimer Grenzboten, Nr. 5 vom 25. Okt. 1921) auch zahlenmäßig nachweisen: Von Bolheim bis zur Baumwollspinnerei HARTMANN in Herbrechtingen führt die Brenz durchschnittlich etwa 3100 Sek.Ltr., von KAIPF's Mühle N Herbrechtingen ab 3450 Sek.Ltr., also erhält die Brenz an ihrer spitzwinkligen Umbiegung nach O zwischen der Spinnerei und der Mühle im Mittel etwa 350 Sek.Ltr. Zufluß; davon liefert der „Stockbrunnen“ aus unterirdischen Klüften durch den Buigen hindurch 10—12 Sek.Ltr., die Hauptmenge dringt mit mehreren Wasseradern an einem „Jungbrenz“-Arm nahe S vom Bahnhof Herbrechtingen deutlich sichtbar durch den niedrigen Rücken dort aus Grundwasser des Bolheimer Brenztals zu.

Im Steinheimer Becken bestätigte die von W. Kranz 1923 durchgeführte Spezialkartierung im Maßstab 1: 25 000 wirrste Lagerung unter dem Klosterberg—Steinhirt; „Horste“ oder „Gräben“ sind weder hier noch am Beckenrand vorhanden. Die Niederungen im Kessel werden W und N des zentralen Hügels von diluvialen, vielleicht auch pliozänen Flußbildungen erfüllt, aus deren Grundwasser bei Sontheim ein Pumpwerk die Gemeinden Steinheim, Sontheim und Küpfendorf versorgt. In den „Riedwiesen“ des östlichen Beckengrundes liegt (z. T. anmooriger) Lehm und Schlick. An den Beckenrändern hat sich die Kenntnis der Schichtenfolge seit den ersten Aufnahmen von HILDENBRAND in den 60er Jahren des vorigen Jahrhunderts stark erweitert, Jura und Tertiär sind jetzt gut unterscheidbar, „Bunte Breccie“ aus allen bei der Bildung des Beckens zutage geförderten Gesteinen vom (unteren ?) Lias bis zum oberen Weißjura in wirrster Anordnung läßt sich nachweisen, scharf zu unterscheiden ist (nach GOTTSCHICK) zwischen gewaltsam entstandenen „Griesen“ (verkitteten Kalkbreccien) einerseits und Breccien- oder Konglomeratschichten andererseits; wahrscheinlich tertiär sind verkieselte Weißjura-Breccien (Griese). Der Untergrund am N-, W-, S- und inneren O-Rand des Beckens wird zunächst von Kalken des Weißjura-Epsilon (und Griesen) gebildet, auf denen tertiäre Süßwasserkalke, -Sande, -Konglomerate usw. oder deren Erosionsreste aufsitzen; etwas weiter außerhalb vom Kesselrand liegen (Zeta-) Plattenkalke. Soweit erkennbar, fällt der obere Weißjura an den Rändern vorwiegend gegen das Becken ein, am ganzen S-Rand ist sehr wahrscheinlich Epsilonkalk auf Plattenkalk überschoben, am Westrand vermutlich gleichfalls, auf dem O- und NO-Rand lagern entsprechende ortsfremde Massen, und einzelne Griesblöcke auf den Kesselrändern sind zweifellos ortsfremd. Ein sehr alter großer Bergrutsch im südlichen Finkenbusch, hauptsächlich aus Brenztaloolith bestehend, ist teilweise in jüngerer Zeit und letztmals wieder 1921 durch den Steinbruchbetrieb an der „Mittleren Ziegelhütte“ in Bewegung geraten, hier wird der Wald in großer häßlicher Wunde zerstört und vielleicht zur Zeit späterer Geschlechter auch das Gehöft gefährdet. Einige weitere Störungen in der Lagerung scheinen Verwerfungen zu sein, am Nordrand des Beckens sind vielleicht Epsilonkalk- (und Gries-) Schollen mit dem auflagernden Tertiär nachträglich abgesunken. Die Wasserführung im Becken schließt sich eng an dessen Gebirgsbau an.

Erläuterungen über die merkwürdigen „Strahlenkalke“ von Steinheim mit ihren gerieften Kegelflächen und über Dolinen in der weiteren Umgebung (Battenau, Eselsburg, Täschentäle) schlossen sich an.

Kranz.

Dr. **F. Berckhemer** führte aus: Der größte Teil der im Gebiet von Blatt Heidenheim zutage tretenden Gesteine gehört dem oberen Weißen Jura an, dem Weißjura ε und ζ QUENSTEDT's. Dichte, steil zerklüftete Felsenkalke des Weißen Jura Epsilon bauen in der Hauptsache die gewaltigen Felsmassen der Heidenheimer Gegend auf, kommen auch in der Umgebung der ausgedehnten Zetamulde von Söhnstetten—Gussenstadt—Heuchstetten vor. Die mikroskopische Untersuchung hat gezeigt, daß der Dichte Felsenkalk in seiner Hauptmasse als ein feiner Kalkschlamm entstanden sein muß, in den da und dort Kieselschwämme mehr oder weniger reichlich eingebettet wurden. In den Steinbrüchen des Lonetals dagegen wird ein zum Teil verborgen oolithischer Massenkalk (Kryptoolith) abgebaut, der großenteils aus winzigen Kalkkügelchen besteht, die mit oder ohne Beihilfe von Bakterien durch Kalkabscheidung aus dem Meerwasser entstanden sein müssen. Eigentümliche lagenförmig aufgebaute Gebilde, die keiner bestimmten Tier- oder Pflanzengruppe zugewiesen werden können, sondern eine mehr unmittelbare Ausscheidung aus dem Meer darstellen dürften, „Weißjurastromatolithe“, findet man in dem verborgen oolithischen Gestein nicht selten. — Vorwiegend im unteren Epsilon tritt der graue Dolomit auf. Seine abenteuerlichen, gerundeten Verwitterungsformen zeigt das Wental in einzigartiger Weise und für die Untersuchung des frischen Gesteins dürfte es kaum geeignetere Stellen geben als die Steinbrüche des Lonetals. Als Quelle des Mg-Gehalts des Dolomits kann wohl nur das Meerwasser mit seinen Mg-Salzen in Betracht kommen. Der Dolomit wurde jedoch nicht als solcher unmittelbar aus dem Meerwasser in gleichmäßiger Ausbreitung abgeschieden. Das ziemlich unvermittelte Nebeneinandervorkommen von Dolomit und Kalk (in gleicher Höhe) weist vielmehr auf eine auswählende Dolomitisierung zuvor abgesetzten Kalkes hin. Es lassen sich auf den Flächen des Dolomitgesteins stellenweise zahlreiche Schwammquerschnitte erkennen, so daß dort jedenfalls dolomitisiertes Schwammgestein vorliegt. Neben einer für die Dolomitisierung günstigen Gesteinsbeschaffenheit müssen noch außerhalb des Gesteins liegende Bedingungen erfüllt gewesen sein, damit die Dolomitisierung vor sich gehen konnte: eine bestimmte günstige Meerestiefe, genügend lange Zeit, vielleicht Konzentration des Meerwassers.

Zusammen mit dem Dolomit, öfters in etwas höherer Lage als dieser, tritt das hellgelbe, auf Bruchflächen wie Kristallzucker flimmernde „Zuckerkorn“ auf, ein Gestein, das auch durch seine löcherige Zerfressenheit auffällt. Es steckt stotzenförmig zwischen Felsenkalk oder Massenkalkoolith und wurde vermutlich durch riffbildende Tiere aufgebaut (Schwämme, Hydrozoen?). Die in der Tuttlinger Gegend und bei Grabenstetten so schön entwickelte Ammonitenfazies des Weißjura ε konnte auch auf Blatt Heidenheim an einigen Stellen nachgewiesen werden. Bei Sinabronn z. B. wurden Ammoniten der Subeumela-Zone aufgefunden (*Sutneria subeumela* SCHNEID, *Oppelia pseudopolitula*

BERCKH.), bei Lonsee die Grabenstettener Aulacosphinctenzone, bei Amstetten Schichten mit *Haploceras pseudocarachtheis* FAVRE.

Die Plattenkalke und Mergel von Zeta sind auf Blattgebiet Heidenheim meist in Mulden zwischen dem Massengestein gelagert. In der Umrandung dieser Mulden erscheint besonders im Brenztal (Bolheim, Mergelstetten, Heidenheim) als „Randfazies“ eine eigentümliche Gesteinsausbildung, die sich von den Felsenkalken durch eine gewisse Tonbeimengung, schuppig-flaserige Verwitterung und stellenweise reichliche Fossilführung auszeichnet und deren Lagerung von den Massenkalken weg nach den Mulden zu geneigt ist. Wo die Randfazies entwickelt ist, wissen wir, daß das Auftreten von ε neben ζ auf gleicher Höhe nicht durch nachträgliche Schichtabsenkung verursacht ist, sondern daß dort Mulden zwischen den ε-Massen schon im Jurameer vorhanden waren. Auf den Höhen der Massenkalke finden wir besonders im mittleren und südwestlichen Teil des Blattgebiets Korallenlager in weiter Verbreitung. Ein erst vor einigen Jahren durch Straßenbau aufgeschlossenes, bisher unbekanntes Vorkommen bei Gerstetten hat über 150 Arten Schwämme, Korallen, Seeigel, Seelilien, Muscheln, Schnecken usw. geliefert, darunter eine Anzahl in Württemberg noch unbekannter und z. T. neuer Arten. Bezüglich der klimatischen und physikalischen Verhältnisse, unter denen das Wachstum der Riffkorallen im oberen Weißen Jura der Alb vor sich ging, verweist MILASCHEWITSCH in seiner Bearbeitung der Nattheimer Korallen auf die tropischen Gebiete des Indischen und Stillen Ozeans, wo in der Jetztzeit die größte Entwicklung der Korallenriffe stattfindet. Im Gegensatz zu den fast schichtungslosen und sehr reinen ε-Kalken sind die Plattenkalke von ε deutlich geschichtet und weisen einen beträchtlichen Tongehalt auf; noch stärker ist dieser im Zementmergel. Wahrscheinlich war es ein im N und NW sich ausdehnendes Festland, von dem aus der Ton in das Jurameer gelangte.

Strömungen haben zufolge MUSPER die Mulden geschaffen, in denen der Brenztaloolith lagert. Es wäre denkbar, daß solche auch zur Zeit der Massenkalkbildung in den Vertiefungen ausräumend und den Absatz der Niederschläge behindernd tätig waren. Berckhemer.

Dr. **K. Berz** sprach sodann über Die Landschaftsgeschichte von Blattgebiet Heidenheim während der jüngeren Tertiärzeit.

Die auffallendste Erscheinung in der Ulmer- und Brenztalgegend ist zweifellos die Felsstufe, welche Hochalb und niedere Alb trennt. An ihr brandete das Tertiärmeer, welches das ganzen Voralpengebiet bedeckte. Von Bohrmuscheln angebohrte Felswände und das von der Brandung aus den Felsen genagte Kliff von Heldenfingen erinnern heute noch an diese Zeit. Die tertiäre Küstenlinie selbst fällt mit einer Bruchstufe zusammen. Nördlich der ehemaligen Meereszone liegende Geröllaufschüttungen („Juranagelfluh“) im Bereich des Lone- und Hungerbrunnentals und ortsfremde Sande im Brenzgebiet geben die Möglichkeit, die allmähliche Herausbildung der heutigen Flußsysteme in der späteren Festlandzeit zu verfolgen. Wesentlich bedingt ist diese Flußentwick-

lung durch tektonische Vorgänge. Nicht so einfach wie bisher angenommen wurde, ist das geologische Gerüst dieser Gegend. Durch nachträgliche mehrmalige Krustenbewegungen wurde das Gebiet der ehemaligen Küstenzone verbogen und in einzelne Schollen zerstückelt. Berz.

Die von eifriger Arbeit zeugenden Vorträge fanden bei der zahlreich besuchten Versammlung dankbaren Beifall, dem der Vorsitzende, Prof. Dr. Ziegler, noch besonderen Ausdruck gab.

10. März 1924. — Dr. **P. Vollrath** sprach über seine Studien im Lias *a* zwischen Schwäbischem und Schweizer Jura und deren Bedeutung für die Leitfossiltheorie.

Jede historische Wissenschaft braucht einen Zeitmesser. Die Geologie, die letzten Endes auch zu den historischen Wissenschaften gehört, besitzt bis jetzt keine absolute Zeitmessung, ist vielmehr auf relative Zeitbestimmungen angewiesen, die mit Hilfe der versteinerten Organismen (Fossilien) ausgeführt werden. Dabei werden diejenigen Gesteine, die gleiche Tier- und Pflanzenarten führen, als gleichaltrig betrachtet. Unter Umständen genügen Faunen mit ähnlichen oder nahe verwandten Arten zur Altersparallelisierung. Dies ist in Kürze der Inhalt der Leitfossiltheorie. — Der Schichtenkomplex, der eine besondere, zum Vergleich geeignete Fauna führt, wurde von Oppel als „Zone" bezeichnet. In letzter Zeit mehrten sich zwar die Beobachtungen, daß die einzelnen Zonenfossilien nicht absolut auf ihre Zonen beschränkt sind, sondern auch höher oder tiefer auftreten; doch hält man im allgemeinen an der Ansicht fest, daß ihr Auftreten an den verschiedenen Lokalitäten der Erde ein gleichzeitiges sei. Dementgegen führt nun Redner die Beobachtungen ins Feld, die er bei seiner Untersuchung des Lias *a* zwischen Schwäbischem und Schweizer Jura machte. Die Gliederung desselben in Psilonoten-, Angulaten- und Arietenzone, wie sie in Württemberg auftritt, findet sich ebenso im badischen Gebiet und im östlichen Schweizer Tafeljura. Bisher wurden auch die drei Zonen in diesen verschiedenen Gebieten als gleichaltrig angesehen. Auf Grund sorgfältiger Profilvergleichungen kam jedoch Redner zu der Auffassung, daß die Ammoniten in den drei Gebieten nicht die ihnen theoretisch zukommenden Horizonte einhalten. Sie zeigen keine zeitliche Zonenfolge, treten vielmehr räumlich nebeneinander als Glieder verschiedener Faunenbezirke auf. Am deutlichsten ist die Erscheinung beim württembergischen „Kupferfels" und den entsprechenden Horizonten in Baden und in der Schweiz. Im Norden, bei Hechingen, treten nur Arieten auf; zwischen Baden und Trossingen stellen sich neben den Arieten auch Angulaten ein; im badischen Klettgau finden sich nur noch angulate Ammoniten und im Tafeljura endlich treten auch noch Psilonoten auf. Ähnliche Faunenwechsel sind auch in den anderen Horizonten nachzuweisen. Ebenso ist auch das Rät und die zugehörige Fauna nicht als gleichaltrig zu betrachten, es stellt nur eine Strandbildung des vordringenden Jurameers dar.

An der Hand von Karten wurden sodann noch die paläogeographischen Verhältnisse jener Zeitperiode beleuchtet und die Folgerung gezogen, daß das Eindringen des Jurameeres nicht, wie bisher allgemein angenommen

werde, über das Klettgau nach Schwaben, sondern in umgekehrter Richtung, von Schwaben aus südwärts erfolgt sei, während gleichzeitig vom Rhonegebiet das Meer in nordöstlicher Richtung vorgedrungen sei, bis dann mit den Arietenschichten die Vereinigung beider Meergebiete erfolgt sei. — Redner führte dann noch eine Reihe von weiteren Beispielen aus verschiedenen Formationen an, aus denen die Unzulässigkeit der unbeschränkten Verwendung von „Leitfossilien" zur Zeitbestimmung hervorgeht. Auch die Faunenverteilung der Gegenwart spricht gegen eine solche. So würde man bezw., wenn die heutigen Faunen von Australien und Afrika fossil gefunden würden, wegen der Verschiedenheit ihrer Entwicklungsstufen die erstere für älter halten müssen als letztere. Wir haben aber keinen Grund, anzunehmen, daß derartige Gegensätze, wie sie heute zwischen der Tierwelt Afrikas einerseits und Australiens anderseits bestehen, nicht auch in früheren Zeiten bestanden haben. Vollrath.

An die mit lebhaftem Interesse verfolgten Ausführungen, in denen der Vortragende eines der wichtigsten Grundgesetze der historischen Geologie in Frage stellt, knüpfte sich eine lebhafte Besprechung an.

Dir. Dr. M. Schmidt bemerkte zu dem Vortrage zunächst, daß eine begründete Kritik der sog. Leitfossilien sicher nur wünschenswert sei. Im vorliegenden Falle gäben freilich die stratigraphischen Beobachtungen zu solcher Kritik kaum eine Handhabe. Die Ansicht des Vortragenden, die ja den Bankerott der Leitfossilien in ihrem sichersten Gebiet bedeuten würde, stehe und falle nach VOLLRATH's eigenen Angaben mit seiner Auffassung der beiden etwa 17 km voneinander entfernten Durchschnitte von Trossingen und Pfohren. Die neue Deutung dieser Durchschnitte, die den Kupferfels der schwäbischen Liasgebiete mit der badisch-schweizerischen *Angulatus*-Bank in Verbindung bringe, sei indes sicher abzulehnen[1]. Dazu seien eine ganze Reihe von stratigraphischen und vor allem paläontologischen Angaben, durch die der Vortragende seine Ansichten zu stützen und wahrscheinlich zu machen suche, nicht stichhaltig. Vor allem seien vielfach ohne genügende Kritik ältere Angaben und Fossilbestimmungen als maßgebend hingestellt und neuere, stratigraphisch auch in Süddeutschland brauchbare paläontologische Ergebnisse, wie z. B. die über Entwicklung und Verbreitung der Proarieten, nicht berücksichtigt worden. M. Schmidt.

Prof. Dr. Sauer sprach sich gegen die Leitfossiltheorie aus und führte die Niveauschwankungen des Meeresbodens als eine der Ursachen für Faunenwanderung an, so daß eine Gleichaltrigkeit gleicher Faunen

---

[1] Eine genaue Aufnahme neuer Aufschlüsse bei Pfohren, über die mittlerweile bereits im Centralblatt für Min. etc. 1924 Nr. 11 berichtet wurde, läßt diese Ablehnung vollberechtigt erscheinen. Sie gestatteten nicht weniger als 2,40 m toniger Angulaten-Schichten zwischen der Oolithenbank und den Arietenkalken zu beobachten. Das allmähliche Auskeilen dieser Tonschichten nach SW zu und die Gleichsetzung der Oolithenbank und der schweizerischen *Angulatus*-Bank, wie sie schon nach den früheren weniger günstigen Aufschlüssen alle bisherigen Beobachter angenommen haben, kann danach nicht mehr in Frage kommen. M. Schmidt.

keineswegs angenommen werden müsse. Dr. Berckhemer wies darauf hin, daß im oberen Weißjura Schwabens nach bisherigen Erfahrungen die Zonenfaunen mit großer Wahrscheinlichkeit eine richtige Parallelisierung der Schichten ermöglichen. Prof. Dr. Wepfer hob hervor, daß die letzten Schlußfolgerungen VOLLRATH's wohl etwas zu sehr verallgemeinert seien; dagegen scheine ihm die Grundlage seiner Ausführungen, die Gliederung des Lias, den bisherigen Gliederungsversuchen gegenüber logischer und daher überlegen. Es sei zu wünschen, daß kritische Umarbeitungen unseres allzu starren stratigraphischen Systems im VOLLRATH'schen Sinne öfters einsetzten; sie müßten als ein gesunder Sauerteig gegenüber der Gefahr der Schematisierung willkommen geheißen werden.

Ein zweiter von Dr. Vollrath angekündigter Vortrag mußte sich der vorgeschrittenen Zeit wegen auf wenige Andeutungen beschränken. Bei der im Sommer 1923 von ihm vorgenommenen Revision des geognostischen Blattes Waiblingen 1:50 000 ergaben sich vor allem Änderungen in tektonischer Hinsicht. Eine Reihe neuer Verwerfungen wurde in der Umgebung des unteren Remstals festgestellt, die z. T. durch reines Keupergebiet durchgehen. An einer Stelle konnte auch das Alter genauer bestimmt werden; die Verwerfung entstand nach Ablagerung der Hochterrasse, so daß wir also eine sehr junge Tektonik vor uns haben.

24. März 1924. — Dir. Dr. **M. Schmidt** sprach über Neue Fragen und Rätsel aus dem Gebiete der Ammoniten.

Der Vortrag, dessen Inhalt an anderer Stelle ausführlicher in Buchform erscheint, führte die Hauptergebnisse von Untersuchungen über einige wenig geklärte Züge in der Lebensweise, vor allem der Bewegungsart der Ammonoideen vor. Da die Schalen der Ammoniten über diese Fragen nur sehr spärliche Auskunft geben, sieht man sich genötigt, auf den ziemlich nahe verwandten Nautilus, das Perlboot der Südsee, immer wieder zurückzugreifen. Sein Bau ist genügend bekannt, um eine ausreichende Vergleichsgrundlage zu geben. Es wurde an der Hand methodisch gewählter Projektionsbilder von seinem Bau und, soweit es bekannt ist, auch von seinem Leben ein Bild gegeben. Sein bekanntes Kammersystem verhilft ihm im Wasser fast zu gewichtslosem Schweben. Für das willkürliche Steigen und Sinken griff der Vortragende auf die Theorie KEFERSTEIN's zurück, nach der vor einer eben fertigen neuen Kammer gleich wieder Gas ausgeschieden wird, dessen Dichte das Tier willkürlich durch Druck verändern kann. So kann es sich spezifisch leichter und schwerer machen. Für diese Veränderungen scheint eine Spezialmuskulatur vorhanden zu sein. Denn die das Septum abscheidende Septalhaut besitzt eine von ihrem Rande, dem hinteren Haftbande, ausstrahlende, bisher nicht beachtete Muskelschicht, die für solche hydrostatische Bewegungen wohl von Bedeutung ist. Unter ihrem Ansatz, also im hinteren Haftbande, besitzt die Innenfläche der Nautiluswohnkammer eine feine, scharf eingeschnittene Liniierung, die nur dort vorkommt und auf eine festere Verwachsung mit dem Mantel an dieser Stelle hindeutet. Dort bleibt ja auch der Weichkörper des Nautilus für die ganze Zeit zwischen der Bildung zweier Septen fest angeheftet, während

sich die vordere Haftzone, der Annulus mit dem Schalenmuskel, mit dem Wachstum des Tieres und der Schale gleitend vorschiebt.

Bei den Ammoniten herrschen nun im allgemeinen dieselben Verhältnisse, trotzdem die Kammerwand, die bei fast allen Nautilen nach vorn konkav gestaltet ist, hier mehr oder minder deutlich nach vorn konvex gebaut ist. Muskelfäden, die schon Frühere in den Spitzen der Loben angenommen haben, verliefen auch bei ihnen vermutlich in die Septalhaut hinein. Sie konnten dann eine vor einer konvexen Septalwölbung ausgeschiedene Gasmenge besonders leicht beeinflussen. Je weiteren Spielraum diese Muskelfäden zu ihrer Betätigung hatten, d. h. je tiefer zerschnitten sich die Loben auf dem Steinkern der Kammern darbieten, um so besser konnte ein Ammonit mit diesem aktiven hydrostatischen Apparat wirtschaften, eine um so größere Tauchtiefe konnte er im freien Meere erreichen, wo die Gefahr zu starken Wasserdrucks, dem die Festigkeit seiner Schale nicht mehr gewachsen war, dem Tauchen eine Grenze setzte. Im Flachmeer war keine so hohe Entwicklung der Tauchvorrichtung vonnöten, daher sind dort, wie man längst erkannte, kurze und flache Loben für die an Ort und Stelle lebenden Formen bezeichnend.

Die Ammoniten tauchten also ganz verschieden tief in die Fluten hinab. Der Grund, weshalb sie überhaupt tauchen mußten, wird mit dem Aufenthalt ihrer Beutetiere in Zusammenhang stehen. Sie waren, ohne Mundwaffen, wie man annehmen muß, vermutlich vorwiegend Planktonfresser, steigend und fallend mit der Wolke der Planktonwesen, dieses eigentlichen Nahrungsflözes der Wasserwüste. Dieses Tauchen führte auch die Nebenformen, über deren Lebensweise man sich schon so viel gestritten hat, nach Maßgabe ihrer Lobenentwicklung sogar in ziemlich große Tiefen hinab. Weder als Kriecher noch als seßhafte Bodenhocker sind sie deutbar.

Ein interessantes Problem bildete dann immer die Deutung des in mehreren Abschnitten der Erdgeschichte beobachteten Zurückgehens des großen Reichtums der Meere an Ammoniten und ihr völliges Erlöschen gegen Ende der Kreidezeit. Nur allgemein in allen Meeren wirkende Ursachen kann man für diesen auffallenden Vorgang verantwortlich machen. Man hat an ein allgemeines Überhandnehmen bestimmter Feinde gedacht. Wahrscheinlicher erscheint dem Vortragenden die Wirkung allgemeiner physikalischer, vermutlich thermischer Veränderungen im Meerwasser, die die Nahrung der Ammoniten, ganz bestimmte, uns nicht näher bekannte Planktonwesen, vernichteten oder wenigstens in Tiefen verjagten, in die ihnen die Ammoniten nicht folgen konnten, ohne dem Wasserdruck zum Opfer zu fallen. M. Schmidt.

7. April 1924. — Dr. **E. Lindner** sprach über den Flügel der Fliegen. Nachdem der Redner auf die Formenmannigfaltigkeit des Insektenflügels im allgemeinen und die des Fliegenflügels im besonderen hingewiesen hatte, besprach er dessen Bau und Entstehung aus einer einfachen Hautausstülpung der Mittel- bezw. Hinterbrust. Danach stellt er sich dar als eine aus 2 chitinösen Lamellen gebildete Tragfläche, die durch das zwischen jenen liegende, anfänglich Blut führende, beim „Aufpumpen"

der Flügel aber erhärtende Geäder durchzogen und gestützt wird. Dieses bei jeder geflügelten Insektenart außerordentlich regelmäßig angeordnete Geäder, über dessen Benennung nach langer Zerfahrenheit in neuerer Zeit bei den Entomologen glücklich Einheitlichkeit erzielt wurde, liefert höchst wertvolle systematische Merkmale, wie der Redner, unterstützt durch treffliche Lichtbilder an dem Zweiflüglersystem, erläuterte. Nur selten treten Anomalien im Flügelgeäder auf, wofür Beispiele vorgezeigt und erklärt wurden. Während die meisten Insekten 2 Flügelpaare besitzen, haben die Fliegen nur ein vorderes Flügelpaar; die Hinterflügel sind in kölbchenähnliche Gebilde („Schwinger“) verwandelt, die als nervöse Organe aufzufassen sind und dem Insekt zur Kontrolle seiner Flügelschwingungen und zur Regulierung seines Fluges dienen. Auch bei den Vorderflügeln tritt hie und da infolge von Anpassung an besondere biologische Verhältnisse (Parasitismus, Zusammenleben mit anderen Insekten wie Termiten oder Ameisen, starke Luftbewegung im Hochgebirge oder auf kleinen Inseln) Rückbildung auf, die zu vollständiger Flügellosigkeit führen kann, womit dann auch Verlust der Schwinger verbunden ist. Bekannt hierfür sind die flügellosen Fliegen der Kergueleninseln, die von der Deutschen Tiefsee-Expedition der „Valdivia“ im Jahre 1898/99 gesammelt und in mehreren Exemplaren auch dem Stuttgarter Naturalienkabinett mitgeteilt wurden, wo sie trotz ihrer Unscheinbarkeit ein kostbares Zeugnis der früheren deutschen Forschungstätigkeit in fernen Weltteilen bilden. E.

Prof. Dr. **Rauther** wies sodann ein 33 cm langes Bachneunauge aus dem Neckar bei Heilbronn vor, das die übliche Durchschnittsgröße dieser Tiere (etwa 15 cm) linear auf das Doppelte, dem Volumen nach auf das Achtfache gesteigert zeigt. Es ist die Frage, ob dieser Riesenwuchs auf Einflüsse des Wohnorts oder etwa auf konstitutionelle Ursachen zurückzuführen ist, wobei vielleicht daran zu denken wäre, daß er — wie dies neuerdings bei riesenwüchsigen Pflanzen mehrfach festgestellt wurde — durch Verdoppelung der Chromosomen bedingt sei. Das Riesentier erwies sich im übrigen als echtes Bachneunauge, ohne bauliche Annäherung an das Flußneunauge, wie denn überhaupt fließende Übergänge zwischen diesen beiden Formen nicht bestehen. Läßt man indessen als Artunterschiede nur diejenigen gelten, die sich auf den Anordnungsplan der Teile beziehen, nicht aber solche, die lediglich den Ausbildungsgrad betreffen, so könnten Bach- und Flußneunauge doch als beständige biologische Formen einer Art bewertet werden. Rauther.

Oberschwäbischer Zweigverein für vaterländische Naturkunde.

39. Jahresversammlung zu Aulendorf am 1. Februar 1922.

Nach Vortrag des Jahresberichts durch den Vorsitzenden, Med.Rat Dr. Groß (Schussenried), bei dem der verstorbenen Mitglieder, insbesondere des Ehrenmitglieds Fabr. Krauss (Ravensburg), gedacht wurde, folgten der Kassenbericht, der ein wenig erfreuliches Bild zeigte und sonstige ge-

schäftliche Mitteilungen. Sodann sprach Landesgeologe Dr. **Axel Schmidt** über die Wünschelrute. Ein Überblick über die bisherigen Erfolge und Mißerfolge wurde durch einige Beispiele gegeben, worauf über die Rutengängertage in Nürnberg und Heilbronn berichtet wurde. Der Redner faßte die Ergebnisse dahin zusammen, daß die Rute heute nicht mehr mit Achselzucken abgetan werden könne, aber auch noch kein vollwertiges, jeden Mißerfolg ausschließendes Werkzeug in der Hand eines befähigten Rutengängers sei, unterirdische Bodenschätze aufzufinden. Die Entscheidung über Erfolg oder Mißerfolg stehe bei den Geologen, die über Rutenfähigkeit beim Neurologen, bezw. Psychiater.

Der Redner steht der Wünschelrutengängerei also ziemlich skeptisch gegenüber und die Ansichten der Zuhörer waren zweifellos geteilt. Diesen gemischten Gefühlen gab auch der Vorsitzende Ausdruck. Er glaubte, die Ursachen der Rutenreaktion hauptsächlich von der mehr oder weniger vorhandenen Erregbarkeit des Rutengängers abhängig machen zu dürfen.

Der zweite Redner, Prof. Dr. **R. Löffler** (Saulgau), berichtete über einen biologischen Kurs auf Helgoland und Sylt und bot an der Hand zahlreicher Abbildungen und Präparate ein anschauliches Bild über das mannigfache Tier- und Pflanzenleben in den dortigen Meereswassern.

„Dreiländerexkursion“ am 25. Juni 1922. — Vom Bahnhof Inzigkofen gelangten die Teilnehmer unter Führung von Studienrat Kalbhenn zu Fuß in den Inzigkofer Park, wo in einer der zahlreichen Felsengrotten des Weißjura-Epsilon die Juraprofile und die schönen Erosionsbildungen besprochen und im Schloßgarten die botanischen Schätze der alpinen Anlage besichtigt wurden. Alsdann ging es auf heißer hochgelegener Landstraße, zugleich der geologischen Grenze zwischen Weißem Jura und älterer Moräne, dem badischen Örtchen Engelswies zu, wo in einem alten Steinbruch als geologische Insel der obermiozäne Süßwasserkalk sichtbar ist und durch einige Funde mumifizierter Schnecken (*Melania Escheri, Melanopsis Kleini, Neritina*) nachgewiesen wurde. Weiter ging es über die Hochebene, absteigend durch schattigen Laubwald, mit hübschen Aus- und Rückblicken nach dem Donautal, der Station Tiergarten zu, um nach wohltuender Erfrischung im Hotel Hammer mit der Bahn die württembergische Station Fridingen zu erreichen, wo die Besichtigung des neuen Donau-Kraftwerks eine Fülle von Sehenswürdigkeiten bot. Neben der elektrischen, bereits im Betrieb befindlichen Zentrale interessierte namentlich der neue im Bau begriffene 1400 m lange Kanalstollen, der, in die Felsen des Weißjura-Epsilon und -Zeta hineingetrieben, nach seiner Vollendung das Bera- und teilweise das Donauwasser zur Verstärkung der schon vorhandenen Wasserkraft aufnehmen soll. Daran anschließend bestieg man die 175 m über der Talsohle gelegene Höhe durch einen schattigen Laubwald, dessen Flora den Botanikern manch hübsche Albpflanzen in schönster Blüte zeigte; auf dem Plateau ist ein riesiges Reservoir in den ausbetonierten Kalkfelsen eingebettet, in das während

der Nachtzeit durch elektrische Kraft das Wasser hinaufgepumpt wird, um bei Tag durch das Turbinengefäll einer weiteren Steigerung der Pferdekräfte und damit der Erhöhung der Leistungsfähigkeit des Kraftwerks zu dienen. An diesem Kunstsee erhebt sich ein massiger Aussichtsturm, von dessen Plattform man eine prächtige Aussicht aufs obere Donautal genießen konnte. Nach dem Abstieg fand man sich noch kurz in der Fridinger Bahnhofwirtschaft zusammen, wo der Vorsitzende Med.Rat Dr. Groß (Schussenried) vor der Heimfahrt den Führern und Fachgelehrten für ihre geologischen und botanischen Belehrungen den Dank der Teilnehmer aussprach.

Versammlung in Aulendorf am 22. November 1922. — Nach Erledigung des geschäftlichen Teils sprach Mittelschullehrer Dr. h. c. **Geyer** (Stuttgart) über das Vorkommen der Weichtiere in Oberschwaben. Die natürliche Beschaffenheit Oberschwabens mit dem Wechsel von Berg und Tal ist den trocken wie feucht liebenden Schaltieren sehr günstig und finden sich dieselben sehr reichlich in den Rinnen und Tobeln der zerklüfteten Landschaft. Von Einfluß für ihr Vorkommen ist auch der Pflanzenwuchs wegen der Ernährung und wegen der Deckung gegen Sonne und Wind. Darum finden sich zahlreiche Kleintiere auf den feuchten, saftigen Wiesen. Unter den Wäldern bevorzugen sie den Laubwald, der im Sommer durch sein Laubdach die Auftrocknung verhindert und im Herbst und Winter einerseits die wärmende Sonne zum Boden dringen läßt und andererseits durch die Laubdecke gegen die Unbilden der Witterung schützt. Unter den Gewässern lieben die Schaltiere die ruhigen seichten Wasser mit geringem Gefäll und finden sich deshalb in den Quellen mehr am Grunde (Lindenweiherquelle), in den Flüssen an Ufern und seichten Mündungen. Die Flüsse und Bäche Oberschwabens (Schussen, Donau) sind nicht sehr günstig für die Malako-fauna, während die Rheinmündung reich an deren Vertretern ist. Von den Seen sind Untersee und Federsee sehr ergiebig, während in unseren sonstigen Seen keine lebenden Exemplare sich finden, wohl aber eine Masse von verlassenen Schneckenhäuschen am Grunde liegen (Seekreide). In den Weihern, die periodisch abgelassen werden, finden wir einen Reichtum von Schnecken, aber nur an den Zu- und Abflüssen. Auch die chemische Beschaffenheit der Gewässer ist von Einfluß: Moorwasser hat keine Schnecken, wohl aber kalkhaltiges Wasser. Die physikalische Beschaffenheit der Gewässer beeinflußt die Form der Schalen und Schneckengehäuse so stark, daß man glaubt verschiedene Arten vor sich zu haben, während es nur Kümmerlinge derselben Art sind; dickschalig sind dieselben an Brandungen und wellenreichen Ufern, im seichten Schlamm sind sie langgestreckt, an steinigen Ufern kurz und plattgedrückt. Zum Schlusse kam der Redner auf die prähistorischen Schneckenarten zu sprechen, von denen man früher glaubte, daß sie unter den heutigen klimatischen Verhältnissen nicht existieren könnten; doch finden sich dieselben Formen in unseren heutigen Gewässern.

Prof. Dr. **R. Löffler** (Saulgau) verbreitete sich sodann über den heutigen Stand der Geologie im Ries. Das Ries bildet

zwischen Neresheim und Nördlingen einen nahezu kreisrunden Kessel von zirka 380 Quadratkilometer, dessen Inneres mit granitischen Explosionsprodukten und Reibungsbreccien angefüllt ist. Diese Breccien sind durchsetzt von vulkanischen Tuffen und überlagert von Süßwasserkalken. welch letztere jetzt als stehengebliebene Felsen sich darstellen (Wallerstein. Goldberg). Neben den granitischen findet sich aber im Rieskessel auch die bunte Breccie, aus Keuper- und Jurastücken durcheinander gequetscht und über anderen Schichten hinweggeschoben, so daß sie als Klippen ganz wo anders stehen, als sie nach der natürlichen Schichtung hingehören (Gerölle bei Herdtfeldhausen, am Lauchheimer Tunnel und am Buchberg bei Bopfingen). An der Randzone finden sich dann eckige Bruchstücke von Weißjura („Griese") und an verschiedenen Punkten zerstreut Tuffröhren. Ein Phänomen für den Geologen! Als Zeit und Ursache für die Entstehung dieses in Weißjura eingesenkten Rieskraters nimmt die Wissenschaft vulkanische Kräfte und Vorgänge an, die sich in der Zeit des oberen Mittelmiocäns abgespielt haben. Über den Verlauf dieser vulkanischen Erscheinungen gehen die Ansichten der Gelehrten auseinander. Auch der Redner steht auf Grund seiner Spezialstudien auf einem gegenteiligen Standpunkt gegenüber anderen Forschern. (Schwäb. Merkur.)

Jahresausflug nach Ochsenhausen am 25. Mai 1924.

Nachdem der Vorstand O.Med.Rat Dr. Groß die im Waisenhaus versammelten Mitglieder und Gäste begrüßt hatte, sprach Landesgeologe Dr. **Berz** (Stuttgart) über Tiefbohrungen in Württemberg mit besonderer Berücksichtigung des Bohrloches Ochsenhausen.

Zur Feststellung, ob in Württemberg abbauwürdige Kohlenvorkommen vorhanden sind, wurden von seiten der Regierung im vergangenen Jahrhundert verschiedene Tiefbohrungen durchgeführt, die, soweit sie bis zur beabsichtigten Tiefe niedergebracht werden konnten, negatives Ergebnis hatten. Auf Kohle wurde gebohrt bei Neuffen, Buhlbach, Schramberg. Dunningen, Oberndorf (Dettingen in Hohenzollern), Sulz, Ingelfingen und Dürrmenz. Der Feststellung und Erschließung der Steinsalzvorkommen im mittleren Muschelkalk dienten Bohrungen bei Schwenningen, Rottweil, Hall, Stuttgart und in der Heilbronner Gegend. Die Bohrung von Erlenbach bei Heilbronn 1912/13 wurde unternommen zur Feststellung, ob die in Mitteldeutschland Kalisalze enthaltende Zechsteinformation tatsächlich in Württemberg vorhanden ist und aus welchen Gesteinen dieselbe gebildet wird. Es ergab sich hierbei, daß in Württemberg diese Edelsalze völlig fehlen. Zur Klärung des Vorkommens des Ölschiefers und der Eisenerze des Braunen Jura wurden in den Jahren 1919/20 im Auftrag der württembergischen Bau- und Bergdirektion zahlreiche Bohrungen entlang dem Albkörper niedergebracht. Bereits im Jahre 1910 wurden bei Königsbronn und Heidenheim Tiefbohrungen durchgeführt zur Feststellung der Ausdehnung der in der Wasseralfinger Gegend im Abbau befindlichen Erz-

flöze und im vergangenen Jahre wurden zur Feststellung der Erzvorkommen im oberen Braunen Jura bei Tuttlingen und Mühlheim a. D. gebohrt. Verschiedentlich wurden außerdem im Lande auch Bohrungen auf Trink-, Nutz- und Mineralwasser niedergebracht. Im württembergischen Oberland wurde nur eine einzige Tiefbohrung, und zwar bei Ochsenhausen in den Jahren 1876—1884, durchgeführt, welche bis zu einer Tiefe von 732 Meter niedergebracht wurde. (Das tiefste Bohrloch in Württemberg ist das von Sulz mit 901 m Tiefe.) Das Vorkommen von Braunkohle — allerdings in nicht abbauwürdigen Mengen — in der unteren und der oberen Süßwassermolasse berechtigen hier zu der Hoffnung, daß möglicherweise in den Schichten der unteren Süßwassermolasse abbauwürdige Braunkohlenlager vorkommen könnten. Im April 1875 gelangte daher an die Ständekammer eine Eingabe des Oberschwäbischen Zweigvereins für Naturkunde, dem sich zahlreiche Vereine und Behörden aus Oberschwaben angeschlossen hatten. Der Wunsch ging dahin, es möchte, nachdem die Bohrversuche auf Steinkohle im Schwarzwald und Unterland sich als erfolglos erwiesen hatten, in Oberschwaben einmal ein Bohrversuch auf Braunkohle gemacht werden. Aber auch diese Bohrung blieb insofern ergebnislos, als Braunkohlen nicht angetroffen wurden. Wissenschaftlich wertvoll war jedoch das Ergebnis, daß bei Ochsenhausen die Schichten der oberen Süßwassermolasse eine Mächtigkeit von 259 m und die der Meeresmolasse eine solche von 207 m besitzen. Von der unteren Süßwassermolasse wurden 270 m erbohrt, ohne daß diese ganz durchstoßen worden wäre. Leider wurde bei dieser Bohrung die wissenschaftlich interessante Frage nicht gelöst, ob auch noch ältere als die bereits bekannten Tertiärschichten in Oberschwaben vorhanden sind und welches Glied der Juraformation dort unmittelbar auf das Tertiär folgt. Berz.

Schulrat Schips behandelte sodann die Geschichte von Ochsenhausen, besonders die Siedlungsgeschichte des Raumes zwischen Riß und Iller.

Ausgestellt waren Proben von Kohle aus dem Tertiär von Heggbach, die Dr. Probst seinerzeit gefunden hatte, ebenso Stücke aus dem Bohrloch Ochsenhausen bis auf eine Tiefe von etwa 400 m. Ferner junge Räupchen und Kokons der Seidenraupenzucht des Waisenhauses.

Schließlich zeigte Forstmeister Neunhöffer an 6 Panzern die Entwicklung unseres Flußkrebses. Im Anschluß an die Vorträge fand eine Führung durch Kloster, Kirche und Prälatur statt, nachdem der Ort, besonders das Bild des Bohrturmes schon gleich nach Ankunft mit dem Zuge besichtigt worden war. Später besuchte man noch den schönen Krumbachweg mit seinem ergiebigen Quellhorizont entlang dem geologischen Aufschluß in der Kiesgrube im Fürstenwald, wo Dr. Berz erwünschte Aufklärungen gab. (S. in Schwäb. Merkur.)

Unterländer Zweigverein für vaterländische Naturkunde.

Die Hauptversammlung am 4. Oktober 1922 beschloß, trotz aller Schwierigkeiten die Monatsversammlungen beizubehalten.

Am 1. November 1922 sprach **G. Stettner** über diluviale Schotterablagerungen bei Heilbronn. Eine Brunnenbohrung der Firma Krämer & Flammer bei 170,0 m (nächster Neckarspiegel 153,9 m) ergab die bemerkenswerte Schichtenfolge: 10,6 m Aufschüttung, Lehm und Letten; 5,2 m Kies und Sand, im Hangenden Kalkblöcke; 1,2 m verschwemmte Keupermergel; 0,4 m Nagelfluh; 1,9 m verschwemmte Mergel; 0,5 m Nagelfluh; 5,8 m Mergel; 0,6 m Nagelfluh; 1,5 m Lettenkohlendolomite. Es reichen also hier Neckarschotter bis 10 m unter den heutigen Neckarspiegel (beim Salzwerk ca. 8 m, bei Kochendorf ca. 6 m), während noch bis 1 km unterhalb Sontheim der Neckar über Muschelkalkfelsen fließt. Die Grenze zwischen dem felsigen und kiesigen Neckarbett bildet die Neckarverwerfung. Offenbar sind die Diluvialerscheinungen stark beeinflußt von tektonischen Erscheinungen (sicher auch und vielleicht ganz besonders die Hochterrassenablagerungen). Die Schichtenfolge in einem Seitenarm des alten Neckars läßt gewisse Schlüsse auf die Bildungsgeschichte zu. Die Mergeleinschwemmungen gehören offenbar je einer wasserreichen Periode an, während welcher der Fluß im Haupttal sein Bett vertiefte. Damit wechselten Zeiten der Aufschüttung, in denen der Fluß sein Material auch seitwärts verfrachtete. Die höchsten und jungen Schotter der Niederterrasse reichen 6—10 m über den heutigen Fluß und haben eine beträchtliche Flächenverbreitung. Die Blöcke in ihrem Hangenden haben Fluten (vielleicht mit Eisschollen) hergeführt, die das Tal bis zur heutigen Tiefe auszugraben begonnen haben. Stettner.

Am 7. Februar 1923 sprach Dr. **Alb. Prosi** über seine zweijährigen Untersuchungen in der „Lettenkohle von Schwaben und Südfranken". Nach dem bisherigen Stand der Forschung ergaben sich für diese Arbeit die Probleme:

1. Die stratigraphische Verbindung der beiden Gebiete Heilbronn—Stuttgart einerseits und den südlichen Gegenden (Oberes Gäu, Rottweil) andrerseits.

2. Untersuchung der bisher als beste Leitbank und als einheitlich und gleichzeitlich betrachteten „1. Bank über dem Sandstein".

3. Genauere Untersuchung der „sandigen Schichten", die man bisher schlechthin als Vertreter des „Werksteins" und als überall gleichzeitig ansah.

4. Die obere Grenze.

Während nun die letzte Frage in ihren Grundzügen durch eine Untersuchung von Stud.Assessor Klingler schon zum größten Teil gelöst worden war, gelang es Prosi durch vergleichende Untersuchungen aller erreichbaren Aufschlüsse für das ganze Gebiet eine überraschende Einheitlichkeit in den Grundzügen des Aufbaus festzustellen (Normalprofil). Sowohl N als auch NW, im Kraichgau und in der Hohenloher Ebene treten erhebliche stratigraphische Änderungen ein.

Für das untersuchte Gebiet sind die Hauptergebnisse folgende:

Die Verbindung von N und S gelang, und zwar durch folgende Einzelresultate. Die „1. Bank über dem Sandstein" ist nicht überall gleichaltrig. Anthrakonitbank und Alberti-Horizont wurden unter diesem Begriff verschiedentlich verwechselt.

Man hat zwei zeitlich getrennte Phasen der Hauptsandzufuhr. Die 1., die Zeit des „Hauptsandsteins" (Strömungsrinnen!) und die 2., die „sandigen Pflanzenschiefer"; die letzteren sind im ganzen Gebiet ziemlich gleichmäßig ausgebildet. Die beiden Phasen sind getrennt durch den Alberti-Horizont, jedoch finden wir denselben nicht immer in dolomitischer Ausbildung. Hierbei zeigte sich der interessante Zusammenhang, daß Alberti-Horizont als feste Dolomitlage und Hauptsandstein im umgekehrten Verhältnis zueinander entwickelt sind; wo letzterer gut entwickelt ist, fehlt der erstere und umgekehrt.

Über den „sandigen Pflanzenschiefern" liegt, stets konkordant, die Anthrakonitbank, im untersuchten Gebiet überall anzutreffen. Wo Anthrakonitbank und Alberti-Horizont zusammen vorkommen, hat stets die Anthrakonitbank den mehr marinen Charakter (z. B. Kornwestheim). Außerdem ist, auch paläogeographisch und entstehungsgeschichtlich, besonders wichtig, daß am Grunde des Alberti-Horizonts in Gebieten stärkerer Sandsteinentwicklung stets diskordante Lagerung anzutreffen ist (Kornwestheim, Leonberg u. a.). Wo bei Fehlen eines dolomitischen Alberti-Horizonts Hauptsandstein und sandige Pflanzenschiefer zusammen die als „Werkstein" zusammengefaßten Schichten bilden, sind diese beiden Bestandteile stets gut durch Diskordanz und Fazieswechsel getrennt und so auch die Zeit bezw. Lage des „Alberti-Horizonts" einwandfrei festzustellen (besonders Hochdorf, Seebronn, Thailfingen—Reusten). Die sandigen Lagen von Rottweil sind dementsprechend als „sandige Pflanzenschiefer" zu bezeichnen; bei und südlich Rottweil fehlt der Hauptsandstein.

Hauptsandstein, Alberti-Horizont und sandige Pflanzenschiefer sind als mittlere Lettenkohle zusammengefaßt. Nach Klärung dieser ziemlich verwickelten Verhältnisse ergaben sich für die Vergleichung der oberen und unteren Lettenkohleschichten keine besonderen Schwierigkeiten mehr.

Der sog. „Grenzdolomit" des oberen Gäus und südlich davon bis zur Wutachgegend ist durch die oberen Lagen der Linguladolomite gegeben. Der eigentliche Grenzdolomit (Satteldorf, Steinröhre bei Gerlingen) ist vom letzteren durch die 4—6 m mächtige außerordentlich gleichmäßig gebildete Lage der „Grünen Mergel" getrennt und entspricht im S der sog. Mauchach- oder Myoconchabank. Im S wie im N treten erst über dieser Lage die ersten roten Mergel in konstanter Folge auf. Bei der Bildung der gesamten Lettenkohle haben kontinentale und terrestrische Momente einen weit stärkeren Anteil als bisher angenommen wurde. Prosi.

Am 7. März 1923 sprach San.Rat Dr. **Wild** über Die Eier der großen Raubvögel. Er zeigte das reichhaltige Material des Robert-Mayer-Museums vor und besprach kurz die Lebensweise und das Vorkommen der Geier, Adler und großen Eulen.

Bei der dem Vortrage des Herrn Dr. Wild folgenden Aussprache sprach sich Staatsanwalt Bacmeister über die Frage nach dem Brüten des Steinadlers in Württemberg aus. Nach J. H. Haid „Ulm mit seinem Gebiet" (Ulm 1786) „sind in den holzreichen Klüften bei Ravenstein (Markung Steinenkirch OA. Geislingen) und auf den hohen Gebirgen bei Kuchalb (Markung Donzdorf OA. Geislingen) schon manche Adler lebendig gefangen und erlegt worden." Hiernach wäre dieser Raubvogel im 18. Jahrhundert Nistvogel im westlichen Aalbuch, in den Tälern und Wäldern bei Geislingen und Donzdorf gewesen. Über ein Horsten im württembergischen Schwarzwald ist nichts bekannt. Über das Vorkommen und Horsten des Steinadlers im Schönbuch in früherer Zeit spricht sich Oberforstrat F. A. Tscherning in diesen Jahresheften 51. Jahrg. 1895 S. 395 aus. Er glaubte aus alten von ihm durchgesehenen Waldvogteirechnungen folgern zu sollen, „daß der Steinadler noch im ersten Viertel des vorigen (des 18.) Jahrhunderts im genannten Forst ein nichts weniger als seltener Vogel gewesen sei, auch nach allen Umständen zu schließen, regelmäßig daselbst gehorstet habe." In diese Auffassung müssen Zweifel gesetzt werden (die hier wegen Platzmangels nicht näher ausgeführt werden können). Nach Ansicht Bacmeister's ist es wohl möglich, ja vielleicht wahrscheinlich, daß in früheren Zeiten, bis ins 18. Jahrhundert hinein, der Steinadler in Württemberg gehorstet hat; unzweifelhaft bewiesen ist es nicht. Über das Brüten der Art im 19. oder gar 20. Jahrhundert innerhalb der schwarzroten Grenzpfähle fehlt jeglicher Anhalt. (Näheres zu vgl. W. Bacmeister „Über das Vorkommen des Steinadlers in Württemberg" in „Der deutsche Jäger", 45. Jahrg., 1923, Nr. 2.) Als Besonderheit ist noch hervorzuheben, daß Herr A. Völkle in Riedlingen in den Jahren 1914 ff. Steinadler in der Gefangenschaft mit Erfolg gezüchtet hat. (Näheres Gefied. Welt, 1915, S. 36 und 1916, S. 96.)

Bacmeister.

G. Stettner legte ein Profil des unteren Muschelkalks, wie es sich bei einer Tiefbohrung bei Gundelsheim ergab, vor und besprach die Faziesunterschiede der Formation.

18,2 m oberes Wellengebirge: 14,6 m *Orbicularis*-Schichten mit einer Gastropodenplatte und darunter einer trochitenführenden Bank; 3,6 m Schaumkalkzone;

35,6 m mittleres Wellengebirge: 9 m Schichten zwischen Schaumkalkzone und Spiriferinenbank; 0,1 m Spiriferinenbank; 9 m Wellenkalke; 2,5 m dunkle Schiefertone mit großen Terebrateln; 4 m knollige Dolomite (Zone der Deckplatten); 8,3 m Wurstelbänke (Myacitenlager); 3,1 m Lager der *Terebratula Ecki* und der *Beneckeia Buchi;*

18,1 m unteres Wellengebirge: 3,7 m knollige (rauhe) Dolomite; 7,9 m mergelige Schichten; 6,5 m liegende Dolomite.

Bemerkenswert ist, daß die 2—3 m Mergel zwischen Röt und den liegenden Dolomiten bei Mosbach bis auf 30 cm schon bei Gundelsheim verschwunden sind. Die Angabe Dr. Vollrath's, daß die großen Terebrateln in der Mosbacher Fazies fehlen, ist irrig; man findet sie allerdings selten am Schreckberg und bei Obrigheim, häufiger bei Gundelsheim.

Auffallend schlecht entwickelt sind die Schaumkalkbänke. Die trochitenführende Bank unter der Gastropodenplatte, die man auch am Schreckberg antrifft, entspricht möglicherweise der obersten Schaumkalkbank Mitteldeutschlands. Stettner.

Staatsanwalt **Bacmeister** sprach über die Art der Eiablage des Kuckuckweibchens. Die vogelkundliche Wissenschaft unterscheidet eine zweifache Art: eine unmittelbare und eine mittelbare. Jene geschieht auf die normale Weise, indem das Kuckuckweibchen das legereife Ei aus dem Eileiter unmittelbar in das Nest, das es beglücken will, hineinlegt; diese dadurch, daß das Kuckuckweibchen das Ei auf die Erde ablegt, es in den Schnabel nimmt und es dann aus diesem in das fremde Nest gleiten läßt. BALDAMUS meinte, die letztere Art werde allein vom Kuckuck ausgeübt. Die übrigen Ornithologen hielten dafür, daß beide Arten angewandt würden. Im vergangenen Jahre ist nun ein Engländer EDGAR CHANCE aufgetreten und hat teils durch die Presse, teils durch ein Buch „The Cuckoo's Secret" laut verkündigt, es sei ihm nach fünfjähriger, angestrengtester Beobachtung geglückt, „zu entdecken, wie sich der Kuckuck wirklich benimmt, und damit sein Geheimnis endgültig zu entschleiern, das er Tausende von Jahren wohl behütet habe." Herr CHANCE behauptet, daß der Kuckuck *(Cuculus canorus* L.) sein Ei stets unmittelbar aus dem Eileiter in das Nest des Wirtes oder in die Öffnung oder Mündung eines solchen Nestes lege und daß er es niemals mit Hilfe seines Schnabels in das Nest des Wirtes bringe. Diese „These" des Herrn CHANCE kann nicht als richtig anerkannt werden. Abgesehen davon, daß das Kuckucksei schon oftmals in Nestern gefunden wurde, in die wegen ihrer Kleinheit (Goldhähnchen- u. Laubvogelnester) oder wegen der Enge des Schlupfloches (Zaunkönignester) das Kuckucksweibchen sein Ei gar nicht auf unmittelbare Weise hineinlegen kann, ist schon von mehreren deutschen Vogelkundigen einwandfrei beobachtet worden, wie das Kuckucksweibchen das Ei auf den Boden legte, es in den Schnabel nahm und dann dem fremden Neste zuflog. Es muß daher bei den bisherigen Ergebnissen der ornithologischen Wissenschaft sein Bewenden haben, daß beide Arten der Eiablage, die unmittelbare und die mittelbare, vom Kuckuck geübt werden. Bacmeister.

Sitzung am 4. April 1923: 1. San.Rat Dr. **Wild**: Vorführung eines prächtigen Gorillaschädels aus Kamerun und Besprechung des Schädelbaues der großen Affen und des Menschen. 2. Generalarzt Dr. **Kirn**: Die Entwicklung des Axolotls, unter Vorzeigung von alten Tieren und von Larven.

Sitzung am 2. Mai: **G. Stettner** berichtet über Exkursionen in der Gegend von Waldenburg und legt u. a. Stücke der Bleiglanzbank (die nach PFEIFFER angeblich fehlt) und der Lehrbergbank von Waldenburg und der *Cycloides*-Bank von Ingelfingen vor.

Sitzung am 7. Juni: **G. Stettner** spricht über Muschelkalk und Lettenkohle im Jagsttal bei Widdern (neu: ein *Ceratites compressus*-Pflaster ca. 8 m unter der Spiriferinenbank bei Jagsthausen) und die Tektonik der Pfitzhöfe.

Sitzung am 5. Juli: 1. San.Rat Dr. **Wild** berichtet über die Jahresversammlung in Stuttgart; 2. Prof. Dr. **Seefried** spricht über *Ceratodus*.

Sitzung am 5. September: **G. Stettner** spricht über das Gold und seine Gewinnung im Fichtelgebirge und die metamorphen Gesteine des Paläozoikums.

Hauptversammlung am 3. Oktober mit den satzungsgemäßen Berichten.

Sitzung am 7. November: 1. Reallehrer **Heckel** spricht über die Flora von Heilbronn. Als neue Arten werden genannt: *Ceterach officinarum* 1923 1 Exemplar am Jägerhaus, *Aira flexuosa*, *Heleocharis acicularis* im Floßhafen, *Tulipa silvestris*, *Bunias orientalis*, *Pulicaria vulgaris*, *Senecio vernalis*, *Herniaria glabra*, *Stellaria uliginosa*, *Cynodon dactylon*. 2. San.Rat Dr. **Wild** spricht über australische Wirbeltiere.

Sitzung am 5. Dezember: 1. Staatsanwalt **Bacmeister** spricht über Helgoland und seine Vogelwelt. 2. Gen.Arzt Dr. **Kirn** berichtet über Erlebnisse auf dem russischen Kriegsschauplatz.

G. Stettner.

Ortsgruppe Rottweil.

Wie in früheren Jahren wurden auch 1922 und 1923 noch 2 Vorträge gehalten, und zwar von

Studienrat Bart über „Gregor Mendel, sein Leben und seine Vererbungsversuche";

Prof. Dr. Fischer über „Unsere Pflanzenwelt und ihre Entwicklung auf der Erde".

Da aber in diesen schlimmen Jahren die Unkosten größer als die Einnahmen waren, so wurden die Vorträge bis auf weiteres eingestellt und nur noch die früher schon erwähnten geologisch-botanischen Ausflüge gemacht, sowie die Erörterungsabende abgehalten. Für die letzteren hatten Referate übernommen:

Prof. Zoller über „Tier- und Pflanzenleben in einem Weiher".

Dr. med. Zoller über „Geschichte der Medizin".

Realschulrektor a. D. Schmidt über „Wiener: Physik und Kulturentwicklung".

Prof. Zoller „Über den natürlichen Tod".

Prof. Dr. Fischer „Zur 4. Dimension".

Studienrat Dr. Burger über „Die Aalfrage".

Prof. Dr. Fischer „Zur Deszendenztheorie".

Prof. Zoller „Über den Umsatz der Nahrung im Organismus".

Schulrat Schweikert über „Die Flora des Wellengebirges".

Prof. Dr. Fischer über „Die Natur und deren Denkmäler".

Prof. Mayer über „Die vorgeschichtlichen Menschen in unserm Lande".

Prof. Kresser über „Neuere Auffassung der Entwicklungslehre".

Fabrikant Groß über „Drahtlose Telephonie mit Versuchen".

Diese Erörterungsabende wurden im Laufe der letzten Jahre immer stärker von den Vereinsmitgliedern besucht, so daß sich bei dem vorhandenen regen Interesse deutlich die Notwendigkeit solcher Zusammenkünfte zeigt.

H. Fischer.

III. Original-Abhandlungen und Mitteilungen.

Paläobotanische Untersuchungen im Reichermoos[1].

Von **Karl Bertsch** in Ravensburg.

Mit Taf. I.

Das schönste der oberschwäbischen Moore, das herrliche Reichermoos bei Waldburg, ist tot. Die Bergkieferngebüsche sind ausgehauen, Moosbeere und Sumpfrosmarin, Sonnentau und Weißmoos größtenteils abgestorben. Öde, braune Belegfelder dehnen sich dort aus, tiefe Entwässerungsgräben durchziehen es, und wo vor kurzem noch der Birkhahn gebalzt und der Moorgelbling gespielt hat, sehen wir nur noch das geschäftige Treiben der Moorarbeiter.

In ausgedehnten Stichen sind die Torfschichten freigelegt, und lange Profile laden zum Studium ein, im Nord-Südstich, der eine Länge von rund 500 m erreicht, und im Ost-Weststich, etwa 300 m lang. (S. Taf. 1.) Es wird kaum ein Meter sein, an dem nicht eine mehr oder weniger große Probe durchgesehen wurde. Im ganzen habe ich mehrere Kubikmeter Torf auseinandergezupft und durchsucht. Nur so war es möglich, eine größere Zahl von Fossilien zusammenzubringen. Es ist eben wie bei der lebenden Vegetationsdecke, wo auch nicht jeder Quadratmeter, nicht einmal jedes Hektar sämtliche vorhandenen Arten enthält. Wenn man nicht ans richtige Plätzchen kommt, verfehlt man die schönsten Sachen. Leider ist gerade die unterste Schichte nur ganz vorübergehend und auf kurze Strecke zugänglich gewesen.

Bei der Bestimmung der Fossilien bin ich von folgenden Herren unterstützt worden: Dr. GAMS-Wasserburg, LEOPOLD LOESKE-Berlin, Dr. NEUWEILER-Zürich, Regierungsrat Dr. PAUL-München und ADOLF TOEPFER-München. Ihre Bestimmungen habe ich jeweils bei den Funden hervorgehoben. Für diese äußerst wertvolle Mithilfe möchte ich ihnen auch an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank aussprechen.

[1]) Erweiterter Vortrag bei der Hauptversammlung am 6. Juli 1924 zu Tübingen.

Das Reichermoos ruht auf der Moräne der Würm-Eiszeit. Als der Höhepunkt dieser Eiszeit längst überschritten war und der Gletscher sich auf den Stand der inneren Jung-Endmoräne zurückgezogen hatte, war eine Mulde in der Grundmoräne frei geworden. Das trübe, schmutzige Gletscherwasser lief dort zusammen. Ein flacher See entstand. In seinem ruhigen Becken klärte sich die trübe Gletscherbrühe, und ein grauer Lehmausschlag kleidete die ganze Mulde aus. Durch die sich auftürmende Moräne wurde aber der See gar bald vom Zustrom neuen Gletscherwassers abgeschnitten. Pflanzen und Tiere siedelten sich in dem flachen See an. Ein reges Pflanzenleben entwickelte sich. Die aus dem Ton herausgeschlämmten Pflanzenreste beweisen es: Zahlreiche Steinkerne von drei verschiedenen Laichkrautarten: *Potamogeton natans*, *perfoliatus* und *filiformis*, Nüßchen vom weißblühenden Wasserhahnenfuß, *Ranunculus aquatilis* und Samen vom Tausendblatt, *Myriophyllum spicatum*. Das Seeufer umsäumten der Fieberklee, *Menyanthes trifoliata*, der durch viele Samen vertreten ist, und mindestens vier *Carex*-Arten. Ihre zahlreichen Blattabschnitte werden durch die dazwischenliegenden Innenfrüchte bestätigt. Einige Fruchtschläuche ermöglichten die genaue Bestimmung der Blasen- und Fadensegge, *Carex inflata* und *C. filiformis*. Auch Bruchstücke von vier Moosen kamen zum Vorschein: *Calliergon trifarium* (bestimmt von LOESKE!), *giganteum* (bestimmt von Dr. PAUL und LOESKE!), *Scorpidium scorpioides* (bestimmt von Dr. PAUL!) und *Sphagnum cymbifolium*.

Auf dem Gletscherton liegen Lebertorfbildungen. Ihr Gehalt an Faulschlamm nimmt nach oben ständig zu. Dies drückt sich schon durch die zunehmende Verdunkelung dieser Lager aus. Während sie unten noch grünlichgrau gefärbt sind und sich vom Ton nur wenig unterscheiden, geht ihre Farbe allmählich über Rostrot nach einem tiefen Schwarzbraun über. Wir können drei ineinander überfließende Schichten unterscheiden: Tonmudde, Lebermudde und Torfmudde. In der hellen Tonmudde fanden sich die Silberwurz, *Dryas octopetala*, die Netzweide, *Salix reticulata*, die Waldsteinsche Bäumchenweide, *S. Waldsteiniana* (bestimmt von AD. TOEPFFER!) und in den etwas dunkleren Schichten die Zwergbirke, *Betula nana*. Alle Wasserpflanzen der vorausgegangenen Schichte sind noch vorhanden. Neu treten hinzu die Teichbinse, *Scirpus lacustris* und zwei Laichkrautarten, darunter *Potamogeton crispus* (bestimmt von Dr. NEUWEILER!). An Moosen fanden sich *Calliergon trifarium*, *giganteum* und *Sphagnum papillosum*.

Uns interessieren vor allem die kleinen Zwergsträucher. *Dryas octopetala*, die Silberwurz, ist die Leitpflanze für die dem Rückzug des

Eises unmittelbar folgende Periode geworden. Sie ist in fast allen Ablagerungen derselben von Schweden bis zur Schweiz und von Großbritannien bis nach Sibirien hinein gefunden worden. Heute bewohnt sie das ganze Hochgebirgssystem von den Pyrenäen bis zum Kaukasus, und ohne jede Zwischenstation erscheint sie im Polargebiet wieder, aber als echte Polarpflanze erst jenseits des Polarkreises und über der Waldgrenze, wo sie den nackten Lehmboden der Anhöhen mit ihren dichten Rasen überzieht. Auch die trefflich erhaltenen, sehr charakteristischen Blätter der Netzweide, *Salix reticulata*, sind ein häufiger Einschluß postglazialer *Dryas*-Tone. Sie wurden in Schweden, Dänemark, Großbritannien, Rußland, der Schweiz und am nächsten im badischen Rheintal bei Rümmingen gefunden. Heutzutage bewohnt sie fast alle Hochgebirge der nördlichen Halbkugel und ist auch in der arktischen Zone weit verbreitet. Die Waldsteinsche Bäumchenweide, *Salix Waldsteiniana*, aber ist fossil nur ein einzigesmal in der glazialen Lagerstätte von Deuben in Sachsen gefunden worden, freilich mit unsicherer Artbestimmung. Sie bewohnt heute die Kalkgebiete der Ostalpen und die siebenbürgischen Karpathen. In den Zentralalpen ist sie vertreten durch eine etwas abweichende Unterart, *foetida*. Beide bilden die Gesamtart *Salix arbuscula*, und in dieser weiteren Artfassung erscheint die Pflanze auch im Norden wieder: Schottland, Skandinavien, Finnland, Lappland, Samojedenland, Ural, Sibirien, Unalaschka und Grönland. Die Zwergbirke aber, *Betula nana*, ist eine an kaltes Klima angepaßte Pflanze, die in größter Menge in den arktisch-polaren Ländern lebt. In Württemberg fehlt sie. Sie hat aber 9 Standorte im bayerischen und einen im schweizerischen Alpenvorland, bewohnt die Hochmoore des Schweizerjura, des Böhmerwaldes, des Fichtelgebirges, des Erzgebirges, der Sudeten und des Harzes. Fossil zählt sie zu den häufigsten Vorkommnissen glazialer Ablagerungen, wobei sie den oberen Horizont charakterisiert. So sehen wir arktisch-alpine Zwerggesträuche auf dem Moore einziehen und den vom Eise verlassenen Boden besiedeln.

Auch die Wasserpflanzen und die Moose ändern wenig an diesem Bild. Sie sind zwar weniger arktisch, aber darum nicht weniger glazial. Die ausgiebige Erwärmung des Grundes und des Oberflächenwassers gestattete schon damals ihre Ansiedlung in dem seichten See. Der Fieberklee, *Menyanthes trifoliata*, ist in ganz Nordeuropa verbreitet und aus verschiedenen glazialen Ablagerungen Deutschlands, Dänemarks und Schwedens nachgewiesen. Die Fadensegge, *Carex filiformis*, kennt man aus den glazialen Ablagerungen von Borna in Sachsen und von Tittelmünde bei Riga, und die Blasensegge, *C. inflata*, der

Allerweltsverlander, der in den Alpen bis 2400 m emporsteigt, in den glazialen Schichten von Borna und der Wyhraniederung und von Dänemark. Die Laichkrautarten, das Tausendblatt, der Wasserhahnenfuß und die Binsen sind in vielen glazialen Fundstätten der Schweiz, Norddeutschlands und Skandinaviens gefunden worden.

Unter den Moosen steht obenan *Calliergon trifarium*. Es ist ein Hauptbestandteil der *Dryas*-Tone und der untersten Torfschichten. Am Grund der Moore bildet es ausgedehnte, fast reine Torflager, z. B. in den badischen Bodenseemooren, der Schweiz und mehreren oberschwäbischen Mooren. Es ist eine im Aussterben begriffene Art, die nirgends mehr als Massenvegetation auftritt. Am besten gedeiht sie noch in Lappland, Grönland und Spitzbergen. In Mitteleuropa mischt sie sich nur noch vereinzelt unter die Moosrasen tiefer Sümpfe. Aus Württemberg kennt man sie lebend nur von vier Stellen: Wurzacher Ried, Hasenmoos, Lindenweiher und Ummendorfer Ried. In Baden wurde sie gar nur in einzelnen Stämmchen im Wollmatinger Ried gefunden. *Calliergon giganteum* fand sich in den glazialen Ablagerungen von Merzhausen im badischen Rheintal, von Lüneburg und der Wyhraniederung, z. T. zusammen mit *Sphagnum cymbifolium* und *papillosum*. *Scorpidium scorpioides* aber wird mehrfach aus glazialen Schichten Norddeutschlands, Dänemarks, Schwedens, Rußlands und Galiziens angegeben.

Die von den untersten Schichten an vorkommenden Rhizome von *Phragmites communis* und *Equisetum limosum* aber sind schwer zu beurteilen. Da sie sehr tief in den Untergrund eindringen, könnten sie recht wohl erst aus einer viel höheren Schichte stammen. Übrigens wird auch *Phragmites* schon aus den glazialen Schichten der Schweiz angegeben. In den untersten Schichten des Reichermooses finden sich also ausschließlich glaziale Pflanzenarten.

Am oberen Rand der Tonmudde und in der Lebermudde zeigen sich sodann Samen und Fruchtschuppen der Haarbirke, *Betula pubescens*. und ein Same der Kiefer, den ich vorerst der Bergkiefer, *Pinus montana*. zurechnen möchte, da die Bergkiefer in den Alpen bis 2450 m aufsteigt und mit ihrem zwerghaften Strauchgürtel die obere Grenze des Holzwuchses bildet, wie die Haarbirke in den Polarländern die nördliche Baumgrenze beim 71. Grad nördlicher Breite abschließt. Aber noch immer handelt es sich um keinen Wald, sondern nur um vereinzelte Buschgruppen. Denn noch ist der Blütenstaub dieser Pflanzen außerordentlich selten. In jedem Präparat konnte ich nur ein einziges Pollenkorn der Kiefer finden. Einmal war der Blütenstaub etwas reichlicher. Die Probe mochte aus der unmittelbaren Nachbarschaft einer solchen

Buschgruppe stammen. Von der Birke aber war der Blütenstaub noch seltener.

Die allmählich dunkler werdenden Schichten des Lebertorfs zeigen schon äußerlich an, daß die Pflanzenreste immer reichlicher werden. Das Pflanzenleben wird üppiger. Reichlicher Blütenstaub der Holzgewächse beweist es. Die Kiefer ist vertreten durch ein aufschuppendes Borkenstück, ein Nadelbruchstück und einen entflügelten Samen, die Haarbirke durch weißberindete Zweige und ein Blatt. Die arktisch-alpinen Zwerggesträuche sind wieder verschwunden bis auf die Zwergbirke. Neu tritt hinzu *Sphagnum medium*, dessen Bestimmung durch einen Schnitt durch eine Gipfelknospe gesichert werden konnte, und ein Weidenblatt, vermutlich *Salix aurita*. Von den früheren Pflanzen wurden gefunden: *Potamogeton natans* (bestimmt von Dr. NEUWEILER!), *perfoliatus* (bestimmt von Dr. NEUWEILER!), *compressus* und *pusillus*, *Carex filiformis*, *Ranunculus aquatilis* und *Menyanthes trifoliata*. Hin und wieder fanden sich auch Flügeldecken von Käfern und Puppenhüllen anderer Kleintiere.

Darüber liegt eine etwa 30 cm dicke Schichte von Braunmoostorf. Er hat eine grünlich-braune Farbe und ist fast ganz aus Moosen zusammengesetzt. Bald sind es reine Rasen von *Calliergon trifarium* (bestimmt von Dr. GAMS!), bald von *Meesea triquetra* (bestimmt von Dr. GAMS!), bald von *Camptothecium nitens* (bestimmt von Dr. GAMS!), bald tritt *Dicranum Bergeri* mit wohl erhaltenen Astspitzen hervor. Dann sind wieder Weißmoose zu reinen Rasen vereinigt, während sie sich an andern Stellen mehr vereinzelt unter die Braunmoosrasen mischen. Die Hauptmasse dieser Weißmoose gehört zu *Sphagnum subsecundum* (bestimmt von Dr. PAUL!). Einmal bildete sogar *Sph. medium* (bestimmt von Dr. PAUL!) einen größeren reinen Rasen, durchsetzt von einem Horst des Scheiden-Wollgrases, *Eriophorum vaginatum*, der von einem geringen Wachstum des Weißmooses Zeugnis ablegte. An einer anderen Stelle tritt *Calliergon giganteum* bestandbildend auf (bestimmt von Dr. PAUL!), ganz selten durchsetzt von *Call. cuspidatum*. Außerdem fanden sich ein paar Stengelchen von *Meesea longiseta* (bestimmt von LOESKE!), *Drepanodadus intermedius* (bestimmt von Dr. PAUL!) und *Chrysohypnum stellatum* (bestimmt von Dr. PAUL!). An einer Stelle zeigten sich zwischen den Moosen zahlreiche Blättchen der Zwergbirke, *Betula nana*. Auch ein Same dieser Pflanze konnte herausgeschlämmt werden. An einer anderen Stelle lagen die Blätter der Haarbirke so dicht, daß der ganze Charakter der Schichte als Braunmoostorf verwischt war, dazwischen vereinzelte Früchte. Massenhaft

vorkommende Samen vom Fieberklee, *Menyanthes trifoliata*, zeigen an, daß er auf dem Höhepunkt seiner Entwicklung stand. Seltener sind die Samen vom Blutauge, *Potentilla palustris*, Schläuche und Innenfrüchte der Blasen- und Fadensegge, *Carex inflata* und *filiformis* und der grauen Segge, *C. canescens* (bestimmt von Dr. NEUWEILER!). Hier fanden sich ein Blättchen der Moosbeere, *Vaccinium oxycoccus*, Samen und Stämmchen vom Sumpfrosmarin, *Andromeda polifolia*, Teilfrüchte vom Wasserschierling, *Cicuta virosa*, Samen vom Sumpf-Hornklee, *Lotus uliginosus* (bestimmt von Dr. NEUWEILER!) und dem Helmkraut, *Scutellaria galericulata* (bestimmt von Dr. NEUWEILER!), ein Steinkern vom durchwachsenen Laichkraut, *Potamogeton perfoliatus*, ein Nüßchen von der Rasenbinse, *Scirpus caespitosus*. Rhizome vom Schilf und vom Schlamm-Schachtelhalm durchziehen die Rasen. Hochwüchsiger Wald umschließt nun das Moor, denn langschäftige Kiefernstämme von 40 cm Durchmesser liegen wagrecht oben auf diesem Braunmoostorf. Nach den in ihrer Nähe zahlreich vorkommenden Nadelbruchstücken gehören sie zur Waldkiefer, *Pinus silvestris*. Die Blütenstaubkörner von Kiefer und Birke sind zahlreich, 32 auf einem Quadratzentimeter Präparat, selten diejenigen von *Salix*. Aber immer noch fehlt der Blütenstaub von Eiche und Buche, Fichte und Tanne. Sehr häufig sind die Sporen von *Sphagnum*, die seltener auftretenden Gramineenpollen mit einer einzigen Keimpore dürften zu *Phragmites communis* gehören. Sporen, welche auf der kugelschaligen Grundfläche weite und unregelmäßige Netzmaschen bildende Leisten tragen, die auf den Pyramidenflächen verschwinden, gehören zu *Lycopodium annotinum*, nierenförmige, fast glatte Sporen zu *Athyrium filix femina*, zweizellige Teleutosporen zu einer *Puccinia*. Ihre stark eingeschnürten, kugeligen Zellen, die gleichmäßig dicke, etwa 0,003 mm starke, braune Membran mit den starken, nicht allzu dicht stehenden Warzen verweisen auf *Pucc. fusca*, mit der sie auch in den Maßen übereinstimmt. Sie würde *Anemone nemorosa* als Nährpflanze voraussetzen. Ins mikroskopische Bild treten vielfach auch *Carex*-Würzelchen, die außer den drei vorgenannten Arten auch zu *C. gracilis* und *limosa* gehören. Im ersten Fall sind sie charakterisiert durch die spitzwarzigen, dünnwandigen Pusteln in regelmäßigen Reihen, im zweiten durch die an der ganzen Radizelle erhaltenen Wurzelhaare.

Nach oben wird diese Schichte abgelöst von 40 cm bis 2 m mächtigem Riedtorf. Kleine Würzelchen bilden seine Hauptmasse, sowohl Pustelradizellen der *Carices heterostachyae* als auch glatte Radizellen. Vereinzelte Würzelchen tragen fast noch sämtliche Wurzelhaare. Sie gehören der *Carex limosa* an. Meist sind sämtliche Wurzel-

haare abgefallen. Die Pusteln bilden Rechtecke mit abgerundeten Ecken und heben sich zwischen den anderen Epiblemzellen stark ab. Dann gehören sie zu *Carex inflata*. Zahlreiche Schilfrhizome bilden das leitende Fossil. Ab und zu finden sich Reiser einer Weißbirke, *Betula alba*, seltener sind die Rhizome und Knoten des Schlamm-Schachtelhalms, *Equisetum limosum* und Ausläufer von *Carex limosa*. Zahlreiche Samen des Fieberklees, *Menyanthes*, des Blutauges, *Potentilla palustris*, und Schläuche und Innenfrüchte von *Carex filiformis* zeigen offene Wasserlöcher an. Mehrfach fanden sich auch Epidermisfetzen vom Wollgras, *Eriophorum vaginatum*, einmal selbst ein schwächlicher Horst mit den bastartigen Scheiden. Auch ein Blättchen der Blaubeere, *Vaccinium uliginosum*, und die Pollentetrade einer *Ericacee* bildeten eine wirkliche Überraschung. Die Moose treten zurück. Mit freiem Auge sind sie im Torf nicht mehr zu erkennen. Aber bei der Prüfung der mikroskopischen Präparate treten Blattfetzen von *Hypnum* oft ins Gesichtsfeld. Einzelne Blättchen konnten als *Scorpidium scorpioides* bestimmt werden. Dazwischen findet sich Blütenstaub von *Phragmites*, *Typha latifolia*, *Myriophyllum spicatum*, *Nymphaea* und Sporen von *Athyrium filix femina*, *Lycopodium annotinum*, *Sphagnum* und *Tilletia sphagni*, eine Zellhälfte von *Cosmarium tetraophthalmum* und eine *Navicula*. Bäume sind durch Pollenkörner vertreten: *Pinus*, *Betula*, *Quercus*, *Ulmus*, *Corylus* und *Salix*. Da im Torf selbst alle Holzreste bis auf schwächliche Birkenzweige fehlen, so muß der Blütenstaub von den umliegenden Höhen stammen. Kiefernwald bedeckte also die Umgebung, und nach diesem vorherrschenden Baum können wir diese Zeit als Kiefernzeit bezeichnen. Sie mag mit der borealen Zeit der skandinavischen Forscher zusammenfallen.

Den oberen Abschluß des Riedtorfs bildet Birkentorf. Er besteht aus einer 5—20 cm dicken Schichte von Birkenrinde. Dieselbe liegt so dicht, daß sie alles deckt. Die oberen Torfmassen waren in einer Breite von rund 3 m und einer Länge von etwa 100 m abgestochen. Die ganze Sohle schimmerte weiß, so daß man den Eindruck erhielt, als wäre die ganze Schichte künstlich mit Birkenrinde bedeckt worden. Bald handelte es sich um ansehnliche Stämme, bald um Äste oder junge Bäumchen. Zumeist war das Holz ausgefault, und nur die Rinde war erhalten geblieben. 5—10 cm dicke Holzteile waren flachgepreßt wie Herbarpflanzen. Die Schichte war also lange trocken gelegen. Ein Birkenwäldchen hatte sich auf dem Riedtorf angesiedelt. Seine Reste sanken auf den Boden, das Holz verfaulte und nur die korkigen und darum widerstandsfähigeren Rindenteile erhielten sich. Durch die Überlagerung

von Torf wurden sie dann zu einer geschlossenen, weißschimmernden Rindenschicht zusammengepreßt. Diese Birkenschicht läuft vom Moorrand aus und verliert sich endlich über den tiefsten Teilen des Moorbeckens. Auch einzelne Kiefernstämme und Kiefernstubben sind eingestreut. Ein 30 cm dicker, langschäftiger Stamm mag zur Waldkiefer gehören, *Pinus silvestris*; ein Nadelbruchstück aber gehört nach der Ausbildung der Epidermiszellen zur Bergkiefer, *P. montana*. In der Pollenflora wird die Haselnuß herrschend. Neu treten Linde und Fichte auf. Die Birkenstücke selbst sind von den Rhizomen des Schilfs durchsetzt. Zwei kleine Samen verweisen auf *Potentilla palustris*, Epidermisfetzen auf *Scirpus caespitosus*. Außerdem fanden sich Blütenstaubkörner von *Myriophyllum spicatum* und *Nymphaea*, Pollentetraden von Ericaceen und Sporen von *Sphagnum*.

Der Birkentorf ist überlagert von einem Wollgrastorf von 1—2 m Mächtigkeit. Die verwitterten und in Fasern aufgelösten Scheiden des Wollgrases, *Eriophorum vaginatum*, beherrschen die ganze Schichte. Weißmoose aus der Gruppe der *Sphagna cymbifolia* sind zahlreich, doch ist die sichere Bestimmung durch Herstellung von Blattquerschnitten nicht gelungen. Besonders stark entwickelt sind sie am unteren Rand der Schichte, wo schöne Blättchen der Moosbeere, *Vaccinium oxycoccus*, dazwischen liegen. Ein einzelnes Blättchen gehörte zur Blaubeere, *Vaccinium uliginosum*. Der Sumpfrosmarin, *Andromeda polifolia*, ist vertreten durch ein Blättchen, Stämmchen und zahlreiche Samen. Vereinzelte schwache Kiefernwurzeln gehören zur Bergkiefer, *Pinus montana*, wie die Bruchstücke einer Nadel beweisen, welche die für die Bestimmung entscheidenden Epidermiszellen mit dem spaltenförmigen Lumen zeigen. Außerdem fanden sich ein paar Samen vom Fieberklee, *Menyanthes trifoliata* und Schläuche der Fadensegge, *Carex filiformis*. Sehr reichhaltig wird die Pollenflora: *Pinus*, *Picea*, *Abies*, *Betula*, *Quercus*, *Ulmus*, *Tilia*, *Alnus*, *Fraxinus*, *Corylus* und *Salix*. Dazwischen finden sich Tetraden von *Ericaceen* und ein Pollenkorn von *Nuphar*, ferner Sporen von *Polypodium vulgare* und *Athyrium filix femina* und sehr reichlich Sporen von *Sphagnum*, bisweilen und dann zu ganzen Gruppen vereinigt diejenigen von *Tilletia sphagni*.

Das Flachmoor ist also in Hochmoor übergegangen. Weißmoose verdrängen die Braunmoose. Das Scheidenwollgras, das bisher nur ganz vereinzelt aufgetreten ist, wird herrschend. Moosbeere und Sumpfrosmarin durchspinnen die Rasen, und kleine Wasserstellen, wo Fieberklee und Blutauge, Teichrose und Seggen blühten, unterbrachen die Fläche. Diese Bildung setzt ein starkes Anschwellen der Niederschläge

voraus. Eine feuchte Zeit hatte begonnen. Auf den umliegenden Höhen war der frühere Kiefernwald in einen Mischwald übergegangen. Tanne, Erle, Linde, Buche und Esche treten neu in den Bestand ein. Die Vorherrschaft der Kiefer ist gebrochen. Dafür erreicht zuerst die Haselnuß den Gipfelpunkt ihrer Entfaltung. Später verliert sie ihr Gebiet wieder an den Eichenmischwald aus Eiche, Ulme und Linde. Am auffallendsten ist das reichliche Auftreten der Linde, die heute als wilder Baum aus der Gegend verschwunden ist. Sie zeigt die fortschreitende Milderung des Klimas an. Da dieser Baum aber durch Insekten befruchtet wird, so dürfte er in der Pollenflora im Verhältnis zu den windblütigen Bäumen viel zu schwach vertreten sein. Auf die Kiefernzeit war eine Haselzeit und dieser eine Eichenzeit gefolgt.

Während der Wollgrastorf fast holzfrei ist, tritt jetzt eine deutliche Stubbenschicht auf. Es ist etwa 10 cm mächtiger Waldtorf. Am alten Stich ist diese Schichte zu einer deutlichen Hohlkehle ausgewittert, die sich als scharfer Riß in der Torfwand mehrere hundert Meter weit hinzieht. In ihr finden sich zahlreiche Stubben. Gut erhaltene Zapfen beweisen, daß es sich um die Bergkiefer, *Pinus montana*, handelt, die in zwei Abarten gefunden wurde: var. *rotundata* und var. *pumilio*. Die Zapfen gehören zu den kleinen Zwergformen, welche auf dem lebenden Moor so auffallend hervorgetreten waren. Aufgeschuppte Kiefernborke bildet ganze Nester im verwitterten Torf, der mit zahlreichen feinen Sand- und Glimmerblättchen vermischt und zu einer schwarzen, erdigen Masse verändert worden ist. Die mikroskopische Untersuchung des Torfes ergab Epidermisfetzen von *Eriophorum vaginatum* und *Scirpus caespitosus*, Sporen von *Sphagnum*, *Athyrium filix femina* und *Aspidium thelypteris*, Blütenstaub von *Pinus*, *Picea*, *Abies*, *Betula*, *Quercus*, *Fagus*, *Carpinus*, *Ulmus*, *Tilia*, *Alnus*, *Corylus* und *Salix*, außerdem warzige Pollentetraden von *Drosera rotundifolia* und glatte Tetraden verschiedener Gestalt, die mehreren Arten von *Ericaceen* angehören. Der Blütenstaub der Waldbäume ist sehr zahlreich, 220 Körner auf 1 qcm Präparat.

Eine Trockenzeit war angebrochen. Das Wachstum des Moores hörte auf. die Weißmoose gingen zurück und starben teilweise ab. Doch beweist das reichliche Vorkommen von Sporen, daß sie nicht das ganze Moor geräumt haben. An ihrer Stelle entwickelten sich die Zwerggesträuche der *Ericaceen* recht üppig, wie die zahlreichen Pollentetraden zeigen, die in keiner anderen Schicht so zahlreich auftreten wie hier. Diese Zeit mag der subborealen Zeit der Skandinavier entsprechen, dem Grenzhorizont der norddeutschen Moore. Von der

prähistorischen Zeitrechnung dürfte wohl der Abschnitt der jüngeren Steinzeit und der Bronzezeit hereinfallen.

Auf dem Waldtorf liegt eine fast reine Schichte Weißmoostorf. Sie ist etwa 10 cm stark. *Sphagnum medium* (bestimmt von Dr. PAUL!) ist sehr reichlich und so vortrefflich erhalten, daß die Blättchen mit freiem Auge zu erkennen sind. Zwischen seinen beherrschenden Rasen finden sich vereinzelte Pflänzchen von *Sphagnum* cf. *acutifolium*. Diese Weißmoose sind so regelmäßig geschichtet, daß sie sich in ganz dünne Lagen auseinanderziehen lassen. Dazwischen finden sich Blätter und Samen von *Andromeda polifolia,* zarte Stämmchen mit fein zerteilten Würzelchen von *Vaccinium oxycoccus* und schlanke, dünne Faserschöpfe von *Eriophorum vaginatum*. Eine Nuß und vielleicht auch feste Blattscheiden mit netzförmiger Epidermis könnten zu *Rhynchospora alba* gehören. Im mikroskopischen Bild erkennt man den Blütenstaub von *Pinus*, *Picea*, *Abies*, *Betula*, *Quercus*, *Ulmus*, *Tilia*, *Fagus*, *Alnus*, *Corylus* und *Salix*, die zahlreichen Sporen von *Sphagnum* und bisweilen auch diejenigen von *Tilletia sphagni*.

Auf die Trockenzeit war also wieder eine feuchtere Periode gefolgt. Die Weißmoose bemächtigten sich von neuem des Moorgeländes. Kräftig begannen sie zu wachsen und zu entwickeln. Die Baumwurzeln wurden von der Luft abgeschlossen. Der Wald wurde erstickt. Die Bäume brachen zusammen und wurden im Moor begraben. Selbst das Scheidenwollgras, das sonst ansehnliche Horste bildet, wurde in dünne, schlanke Triebe aufgelöst.

Doch bald gingen sie wieder auf die Höhe zurück, die sie zur Eichenzeit gehabt hatten. Die Weißmoose entwickelten sich nicht mehr so stark. Das Scheidenwollgras bildete wieder dichte Horste aus. Seine Faserschöpfe werden immer zahlreicher und beherrschen endlich die ganze Schichte. Die alte, ausgewitterte Stichfläche erscheint durch ihre grauen, zerfaserten Scheiden von silberglänzenden Flecken gesprenkelt. Es war der jüngere Wollgrastorf entstanden. Er hat ungefähr 30—40 cm Mächtigkeit. Ganz selten sind schwächliche Holzreiser der Bergkiefer, von der eine Nadelspitze die genaue Bestimmung ermöglichte. Einmal fanden sich Samen vom Fieberklee, ***Menyanthes trifoliata*** und ein Schlauch von *Carex filiformis*. Im Blütenstaub sind sämtliche Waldbäume vertreten.

Auf dem Wollgrastorf liegt eine etwa 10 cm starke Waldtorfschichte von erdig-krümeliger Beschaffenheit. Sie enthält zahlreiche, wenn auch schwache Kiefernwurzeln, die freilich oft weite Abstände zwischen sich frei lassen. Am offenen Stich verwittert dieser Waldtorf

und tritt bald als horizontaler Riß hervor, der die isolierten Wurzeln miteinander verbindet und zeigt, daß alle einer einheitlichen Bildung angehören. Überaus zahlreich ist der Blütenstaub vertreten, über 200 Körner auf 1 qcm Präparat: *Pinus*, *Picea*, *Abies*, *Quercus*, *Fagus*, *Ulmus*, *Betula*, *Alnus*, *Corylus*, *Carpinus* und *Salix*, dazwischen Pollentetraden von *Ericaceen* und Sporen von *Sphagnum*. Ab und zu treten auch Epidermisfetzen von *Eriophorum vaginatum* auf.

Es war wieder trockener geworden im Moor. Die Bergkiefern drangen vom Moorrand aus wieder vor und eroberten den größten Teil des Gebietes zurück. Nur bis zur Mitte des Moores waren sie nicht gelangt. Es hatten sich Verhältnisse ausgebildet, die denen der Gegenwart nahe kamen, bevor die künstliche Entwässerung des Moores eingeleitet war.

Die oberste Schichte bildet Weißmoostorf in einer Mächtigkeit von rund 1 m. Durch helle Farbe und gleichmäßigen Aufbau hebt er sich scharf von den unteren Schichten ab. Er wird fast ganz von Weißmoosen zusammengesetzt, vor allem von *Sphagnum medium* und *acutifolium*. Holzreste fehlen. Nur eine Nadel weist auf *Pinus montana*. Der Bergkiefernwald war also wieder zugrunde gegangen, und von den Zwergsträuchern halten sich nur Moosbeere und Sumpfrosmarin. Auch das Scheidenwollgras muß sich wieder zu ganz dünnen, schlanken Trieben ausstrecken. Die Vernässung des Moores ist nicht zu verkennen. Sie hält an bis fast zur Gegenwart herauf. Die mikroskopische Untersuchung dieses Torfes zeigt den Blütenstaub von *Pinus*, *Picea*, *Abies*, *Quercus*, *Fagus*, *Carpinus*, *Tilia*, *Betula*, *Alnus*, *Ulmus*, *Corylus* und *Salix*, Tetraden von *Ericaceen* und zwei Tetraden von *Typha latifolia*. Häufig sind Sporen von *Sphagnum*, die mindestens zwei verschiedenen Arten angehören, die einen mit glatter, die anderen mit fein gerunzelter Oberfläche, die letzteren wohl von *Sphagnum cuspidatum*. Selten sind die Sporen von *Athyrium filix femina*.

Die lebende Pflanzendecke des Moores bildete ein Bergkiefernbestand, den ich im Jahrgang 1918 dieser Jahreshefte beschrieben habe. An einer stärkeren, randständigen Bergkiefer zählte ich 168 Jahresringe bei einer durchschnittlichen Ringbreite von 0,532 mm.

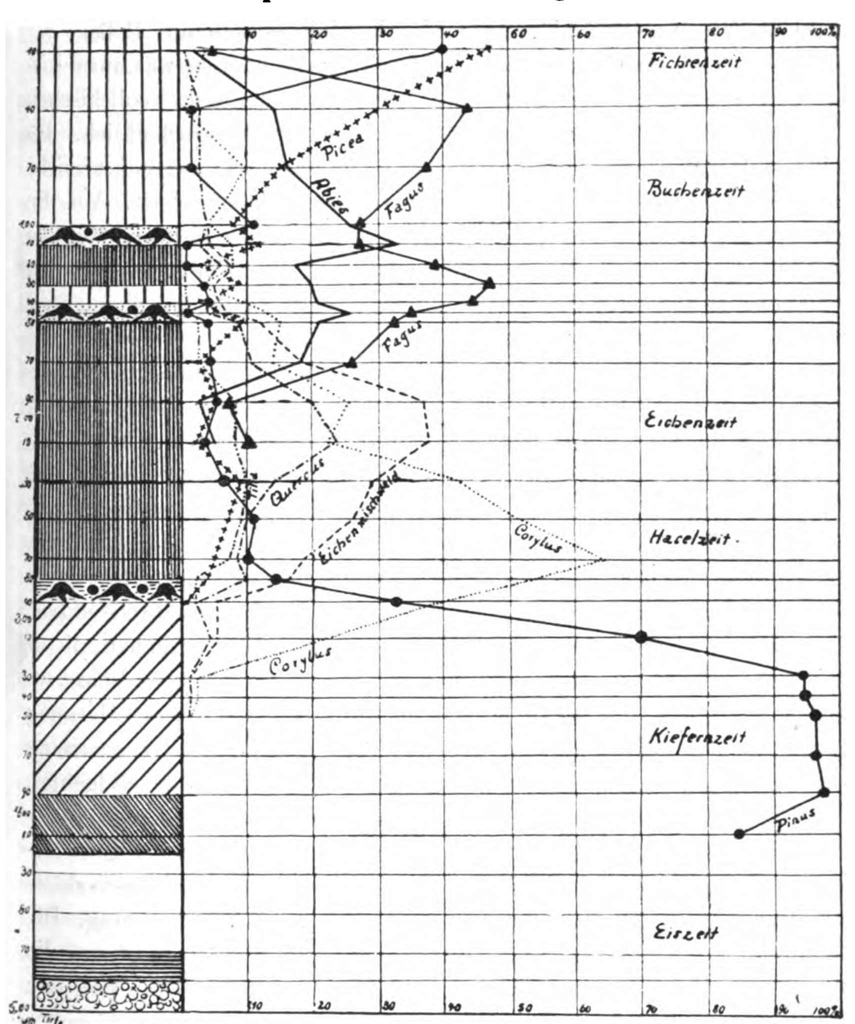
Durch den Blütenstaub ist die ganze Entwicklung des Waldbestandes der Gegend in den Torfschichten niedergelegt. Eine eingehende Zählung und Berechnung der Verhältniszahlen ermöglichte die Aufzeichnung eines Diagramms. Um dabei das Liniengewirr nicht gar zu sehr zu verwickeln, wurden nur diejenigen Bäume eingezeichnet, die im Gebiet eine besondere Rolle spielen. Das Vorkommen der anderen ist zahlenmäßig in der Blütenstaubtafel dargestellt.

Blütenstaubtafel.

Tiefe (cm)	*Betula*	*Pinus*	*Corylus*	*Quercus*	*Ulmus*	*Tilia*	*Alnus*	*Picea*	*Abies*	*Fagus*	*Carpinus*	*Fraxinus*	Gesamt-zahl	Zahl auf 1 qcm
1	2	60	6	1			1	26	3	1			98	
10	1	40	4	1			1	46	2	5			84	
40	1	2	1	3	1		1	30	15	43	2		150	
70	4	2	10	3			10	15	17	38	1		150	
100	5	11	4	4			12	8	27	28	1		154	208
110	3	1	8	3	1		11	12	33	28			173	210
120	2	1	8	6	1	1	19	4	18	39	1		165	150
130	3	4	3	4		1	9	9	20	47			150	
140	3	5	10	4	1	1	6	4	21	45			328	220
145	4	1	13	4	1	2	7	7	26	35			151	122
150	1	4	15	9		3	4	9	21	32	1	1	150	80
170	5	4	14	11	4	3	9	3	18	26	1		180	118
190	5	5	25	20	9	8	10	5	3	7		2	96	
210	9	3	22	23	7	8	10	3	5	10			135	
230	7	6	42	14	5	10	4	9				3	100	
250	8	11	51	10	7	9	3					2	167	70
270	6	10	64	9	3	7	1						132	16
280	7	15	54	10	4	2	1	4	3				136	15
290	22	32	40	2	1	2		1					122	16
310	3	70	22	4	1								125	
330	2	95	2	1									160	
340	2	95	2	1									150	25
350	1	97	1	1									151	16
370	3	97											150	17
390	2	98											149	20
410	15	85										%	111	32

Zuerst beherrscht die Kiefer mit über 90 % des gesamten Pollenbestandes das Bild. Auf die baumlose Eiszeit war eine Kiefernzeit gefolgt. Von der Mitte des Riedtorfes an treten dann Eiche und Haselnuß auf. Besonders die letztere breitet sich stark aus und erreicht mit 64 % den Gipfelpunkt ihrer Entfaltung, alle anderen Holzgewächse überragend. Eine ausgesprochene Haselzeit war angebrochen. Aber stetig erfolgt inzwischen der Anstieg des Eichenmischwaldes aus Eiche, Ulme und Linde. Er wächst über die Haselgebüsche empor und drückt

Torfprofil und Blütenstaubdiagramm.

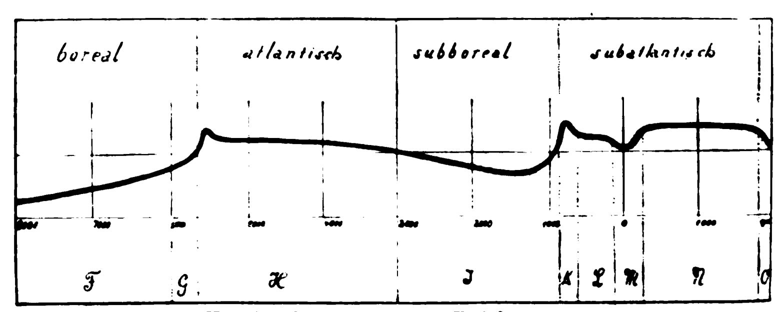


sie in die Rolle des Unterholzes herab. Eine Eichenzeit war auf die Haselzeit gefolgt. Von der Mitte des unteren Wollgrastorfes an erscheinen sodann Buche und Tanne. In raschem Anstieg erreichen sie am oberen Rand des Wollgrastorfes die Vorherrschaft, doch die Buche der anderen immer wesentlich voraus, und nur während einer vorübergehenden Depression wird sie von der Tanne übergipfelt. Eine Buchenzeit war angebrochen, die von dem unteren Wollgrastorf bis fast zum Oberrand des Moores andauert. Die Fichte erscheint schon am oberen

Rand des Riedtorfs und schlängelt sich mit niedrigen Prozenten bis zum oberen Waldtorf hin. Entweder handelt es sich um Pollen, der vom Wind aus der Ferne herbeigeweht worden ist, oder sie war nur selten in den Waldbestand eingestreut. Zapfenfunde in den neolithischen Schichten des Schussentals machen das letztere wahrscheinlich. Im oberen Weißmoostorf aber steigt sie plötzlich stark an und erreicht nahe dem Oberrand des Moores die sichere Vorherrschaft. Auf die Buchenzeit ist eine Fichtenzeit gefolgt. Sie beginnt mit der Rodung der Wälder in historischer Zeit, also vom Ende der römischen Zeit an. Nur an der äußersten Oberfläche ist die Fichte durch den ehemaligen Bergkiefernbestand lokal überflügelt.

Heute ist die ganze Umgebung des Moores reines Nadelwaldgebiet mit vorherrschenden Fichten, weniger Tannen und seltenen Waldkiefern. An den Waldrändern stehen einzelne Eichen. Am Westrand des Moores streicht die innere Jung-Endmoräne vorbei, sich immer in einer Höhe von 730 m haltend, während die einzelnen Berggipfel bis 771, 765, 763, 776, 752 und 771 m aufsteigen. Unser Moor liegt 100 m tiefer, bei 670—676 m, am Ostfuß des Bergzugs. An seinem Westabhang reicht noch ein kleiner Buchenwald bis zum Rand empor, aber am Ostabhang selbst sah ich nur 8—10 schwächliche Buchen, die in schwerem Kampf mit den Fichten stehen und kaum zum Blühen kommen. Größere Buchenbestände finden sich erst im Westen in 7 km Entfernung und fast 200 m tiefer und dann wieder im Norden, hier in 5 km Entfernung und etwa 100 m tiefer. Ost- und südwärts ist reines Nadelwaldgebiet.

Die Torfschichten selbst zeigen wechselnde Feuchtigkeitsverhältnisse im Moore an. Wir erhalten ungefähr die in unserer Figur dargestellte Feuchtigkeitskurve, die annähernd die Niederschlagsverhältnisse vom Ende der Eiszeit bis zur Gegenwart wiedergeben mag. Die Beurteilung der Temperatur ist schwieriger. Mit Sicherheit ist nur die fortschreitende Erwärmung bis zur Eichenzeit zu erkennen. Von hier



Feuchtigkeitskurve im Reichermoos.



an ist kaum mehr zu entscheiden, wie viel auf Einwirkung der Trockenheit und der menschlichen Besiedelung zu setzen ist.

In meinen „Pflanzengeographischen Untersuchungen aus Oberschwaben“, Jahrgang 1918 dieser Jahreshefte, hatte ich nach eingehender Prüfung der heutigen Verbreitungsverhältnisse die Hochmoorpflanzen unseres Gebietes als Glazialrelikte erklärt. Die Durchsuchung der Torfschichten des Reichermooses hat nun diese Auffassung bestätigt. Sporen der Weißmoose finden sich in sämtlichen Schichten. Sie haben also das Moor dauernd besetzt gehalten. Im einzelnen reichen bis in die eiszeitlichen Schichten hinab: *Sphagnum medium*, *papillosum*, *cymbifolium*, *Dicranum Bergeri*, *Andromeda polifolia*, *Vaccinium oxycoccus*, *Scirpus caespitosus*, *Eriophorum vaginatum* und vielleicht auch *Pinus montana*. Von den Begleitpflanzen des Hochmoors reichen bis in die eiszeitlichen Schichten: *Carex inflata*, *filiformis* und *canescens*, *Menyanthes trifoliata*, *Potentilla palustris*, *Betula nana*. Bei einigem Glück werden, falls die Untersuchungen fortgesetzt werden können, sicherlich noch einige andere Arten hinzukommen. Der Nachweis ist also erbracht, daß die Hochmoorpflanzen schon zur Würm-Eiszeit in Oberschwaben eingewandert sind. Aber damals standen diese Pflanzen noch nicht in dem engen Formationsverhältnis, in dem sie uns heute entgegentreten. Die klimatischen Bedingungen der Eiszeit boten ihnen noch viel freiere Bewegungs- und Besiedlungsmöglichkeiten. Als dann das Klima sich allmählich milderte, erlagen sie auf dem nährstoffreichen Boden dem Wettbewerb der mitteleuropäischen Pflanzen. Inzwischen waren aber auf den emporwachsenden Torflagern neue Standortsmöglichkeiten entstanden, die sie erfolgreich ausnützten. Sie schlossen sich auf dem nährstoffarmen Torfuntergrund, der ihnen ähnliche Lebensbedingungen bot wie der kalte Eiszeitboden, zur Pflanzengesellschaft der Hochmoore zusammen. Diese Formationsbildung war aber nicht während einer postglazialen Kälteperiode vor sich gegangen, sondern im Gegenteil: in einer feuchten Wärmezeit, als die Linde sich auszubreiten begann.

Übersicht über die fossilen Pflanzenreste.

Abkürzungen:

Pflanzenteile: Bl = Blatt, Ep = Epidermis, Fr = Frucht, Fsch = Fruchtschuppe, Ho = Holz, Ifr = Innenfrucht, Na = Nadel, Po = Blütenstaub, Ra = Radizelle, Rh = Rhizom, Sa = Samen, Sp = Spore, St = Stengel, Stamm, Stk = Steinkern, Za = Zapfen.

Torfschichten: A = Moräne, B = Gletscherton, C = Tonmudde, D = Torfmudde, E = Braunmoostorf, F = Riedtorf, G = Birkentorf, H = Wollgrastorf, J = Waldtorf, K = Weißmoostorf, L = Wollgrastorf, M = Waldtorf, N = Weißmoostorf, O = lebende Vegetationsdecke (vor 1920).

	Pflanzen-teile	Torfschichten												
1. *Tilletia sphagni*	Sp	.	.	.	.	F	.	H	.	K	.	.	.	.
2. *Puccinia* cf. *fusca*	Sp	.	.	.	E	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3. *Navicula*		.	.	.	.	F	.	.	.	.	.	.	.	.
4. *Cosmarium tetraophthalmum*		.	.	.	.	F	.	.	.	.	.	.	.	O
5. *Staurastrum*		.	.	.	.	.	.	H	.	.	.	.	.	O
6. *Sphagnum*	Sp Bl	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	O
7. *Sphagnum medium*	St	.	.	D	E	.	.	.	.	K	.	.	N	O
8. „ cf. *cymbifolium*	St	B	.	.	.	.	.	H	.	.	L	.	.	O
9. „ *papillosum*	St	.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	O
10. „ cf. *acutifolium*	St	.	.	.	.	.	.	.	.	K	.	.	N	O
11. „ *subsecundum*	St	.	.	.	E	.	.	.	.	.	.	.	.	.
12. „ cf. *cuspidatum*	Sp	.	.	.	.	.	.	H	.	.	.	.	N	O
13. *Dicranum Bergeri*	St	.	.	.	E	.	.	.	.	.	.	.	.	O
14. *Meesea triquetra*	St	.	.	.	E	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15. „ *longiseeta*	St	.	.	.	E	.	.	.	.	.	.	.	.	.
16. *Calliergon trifarium*	St	B	C	.	E	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17. „ *giganteum*	St	B	C	.	E	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18. „ *cuspidatum*	St	.	.	.	E	.	.	.	.	.	.	.	.	.
19. *Drepanocladus intermedius*	St	.	.	.	E	.	.	.	.	.	.	.	.	.
20. *Chrysohypnum stellatum*	St	.	.	.	E	.	.	.	.	.	.	.	.	.
21. *Scorpidium scorpioides*	St	B	.	D	E	F	.	.	.	.	.	.	.	.
22. *Camptothecium nitens*	St	.	.	.	E	.	.	.	.	.	.	.	.	.
23. *Athyrium filix femina*	Sp	.	.	.	E	F	.	H	J	.	.	.	N	O
24. *Polypodium vulgare*	Sp	.	.	.	.	.	.	H	.	.	.	.	.	.
25. *Lycopodium annotinum*	Sp	.	.	.	E	F	.	H	.	.	.	.	.	O
26. *Equisetum limosum*	Rh	B	C	D	E	F	.	.	.	.	.	.	.	O
27. *Pinus*	Ho Po	.	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	O
28. „ *montana*	Na Za	.	.	.	.	.	G	H	J	K	L	M	N	O
29. „ *silvestris*	Na	.	.	.	E	.	.	.	.	.	.	.	.	O
30. *Abies alba*	Po	.	.	.	.	.	.	H	J	K	L	M	N	O
31. *Picea excelsa*	Po	.	.	.	.	.	G	H	J	K	L	M	N	O
32. *Typha latifolia*	Po	.	.	.	.	F	.	.	.	.	.	.	N	.
33. *Potamogeton natans*	Stk	B	C	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
34. „ *perfoliatus*	Stk	B	C	D	E	.	.	.	.	.	.	.	.	.
35. „ *crispus*	Stk	.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
36. „ *filiformis*	Stk	B	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
37. „ *compressus*	Stk	.	.	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
38. „ *pusillus*	Stk	.	.	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
39. *Phragmites communis*	Rh St Po	B	C	D	E	F	G	H	.	.	.	.	.	O
40. *Eriophorum vaginatum*	Rh St Ep	.	.	.	E	F	.	H	J	K	L	M	N	O
41. *Scirpus caespitosus*	Fr Ep	.	.	.	E	.	G	.	J	.	.	.	.	O
42. „ *lacustris*	Fr	.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
43. *Rhynchospora alba*	Rh Fr	.	.	.	.	.	.	.	.	K	.	.	.	O
44. *Carex inflata*	Ra Fr Ifr	B	C	.	.	F	.	.	.	.	.	.	.	O

	Pflanzenteile	Torfschichten												
45. *Carex filiformis*	Fr Ifr	B	C	D	E	F	G	H	.	.	L	.	.	O
46. „ *canescens*	Ra Fr	.	.	.	E	.	.	.	.	.	.	.	.	O
47. „ *limosa*	Ra Rh Ifr	.	.	.	E	F	.	.	.	.	.	.	.	O
48. „ *gracilis*	Ra	.	.	.	E	.	.	.	.	.	.	.	.	O
49. *Salix*	Po	.	.	.	E	F	G	H	J	K	L	M	N	O
50. „ *reticulata*	Bl	.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
51. „ *Waldsteiniana*	Bl	.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
52. „ cf. *aurita*	Bl	.	.	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	O
53. *Carpinus betulus*	Po	.	.	.	.	.	.	.	.	K	L	M	N	.
54. *Corylus avellana*	Po	.	.	.	.	F	G	H	J	K	L	M	N	O
55. *Betula*	Po	.	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	O
56. „ *pubescens*	Sa Fsch	.	C	D	E	.	.	.	.	.	.	.	.	O
57. „ *nana*	Bl Sa	.	C	.	E	.	.	.	.	.	.	.	.	.
58. *Alnus*	Po	.	.	.	.	.	.	H	J	K	L	M	N	O
59. *Fagus silvatica*	Po	.	.	.	.	.	.	H	J	K	L	M	N	
60. *Quercus (robur)*	Po	.	.	.	.	F	G	H	J	K	L	M	N	O
61. *Ulmus (montana)*	Po	.	.	.	.	F	G	H	J	K	L	M	N	.
62. *Nuphar*	Po	.	.	.	.	.	.	H	.	.	.	.	.	.
63. *Nymphaea (alba)*	Po	.	.	.	.	F	G	.	.	.	.	.	.	.
64. *Ranunculus aquatilis*	Fr	B	C	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
65. *Drosera rotundifolia*	Po	.	.	.	.	.	.	.	J	.	.	.	.	O
66. *Dryas octopetala*	Bl	.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
67. *Potentilla palustris*	Fr	.	.	.	E	F	G	H	.	.	.	.	.	O
68. *Lotus uliginosus*	Sa	.	.	.	E	.	.	.	.	.	.	.	.	O
69. *Tilia*	Po	.	.	.	.	.	G	H	J	K	L	M	N	.
70. *Myriophyllum spicatum*	Po Sa	B	C	.	.	F	G	H	.	.	.	.	.	.
71. *Cicuta virosa*	Fr	.	.	.	E	.	.	.	.	.	.	.	.	.
72. *Ericaceen*	Po	.	.	.	.	F	G	H	J	.	.	M	N	O
73. *Andromeda polifolia*	Bl Sa	.	.	.	E	.	.	H	J	K	.	.	.	O
74. *Vaccinium oxycoccus*	St Bl	.	.	.	E	.	.	H	J	K	L	.	N	O
75. „ *uliginosum*	Bl	.	.	.	.	F	.	H	.	.	.	.	.	O
76. *Menyanthes trifoliata*	Sa	B	C	D	E	F	.	H	.	.	L	.	.	O
77. *Fraxinus excelsior*	Po	.	.	.	.	.	.	H	.	.	.	.	.	.
78. *Scutellaria galericulata*	Sa	.	.	.	E	.	.	.	.	.	.	.	.	O
79. *Pinguicula*	Po	.	.	.	.	.	.	.	.	K	.	.	.	O
80. *Composite*	Po	.	.	.	.	.	.	H	.	.	.	.	.	O

Anmerkung: In meinem Vortrag in Tübingen habe ich auch das von der Schussenquelle her berühmt gewordene *Hypnum sarmentosum* angegeben. Inzwischen ist es der Erfahrung von Herrn Regierungsrat Dr. PAUL, dem ich das Moos zugesandt hatte, gelungen, seine richtige Stellung zu ermitteln. Es ist *Calliergon giganteum.* Und doch war ich im Recht, wenn ich die Pflanze vom Reichermoos mit derjenigen der Schussenrieder Renntierjäger verglich; denn auch das Moos der Schussenquelle ist nicht *sarmentosum,* sondern ebenfalls *giganteum.*

Da es meine Fehlbestimmung verursacht hatte, so sandte ich es zunächst an Herrn LOESKE. Er schrieb: „Was das Moos von der Schussenquelle anbelangt, so muß ich ehrlicherweise sagen, daß ich es bis jetzt nicht sicher bestimmen kann! Ich mag keinen Namen angeben, von dem ich nicht ganz überzeugt bin. Möglich, daß ich auf *giganteum* gekommen wäre. Aber wie kommt es dann, daß die ganze Probe aus Ästchen mit Astblättern besteht, während ich vergeblich nach den charakteristischen großen, breiten Stammblättern von *giganteum* suche? Sie sehen, daß es ein negatives Merkmal ist, das mich stört." Nun schickte ich mein ganzes Material Herrn Dr. PAUL. Er antwortete: „Auch das Moos von der Schussenquelle muß ich nach genauester Prüfung für *Calliergon giganteum* halten. Die Blattflügel von *C. sarmentosum* sehen ganz anders aus, reichen bei weitem nicht so weit gegen die Rippe, und besonders ist die Umgebung der hyalinen Zellen stärker verdickt. Ferner findet man an dem Material von der Schussenquelle fast in jedem Blatt reichliche Rhizoiden-Initialen. Endlich habe ich mich bemüht, auch das negative Merkmal LOESKE's, das ihn zu Zweifeln veranlaßte, zu entkräften. Ich habe tatsächlich richtige Stammblätter gefunden, was LOESKE an der ihm vorliegenden Probe nicht konnte, da sie keine enthielt. Und diese sind durchaus die von *C. giganteum*. Ich glaube, daß auch SCHIMPER sich getäuscht hat und möchte meinen, daß *C. sarmentosum* nie in der Schussengegend, selbst im Diluvium nicht vorgekommen ist, da es kalkscheu ist, während die Umgebung der Gletscher, die Sümpfe und Tümpel doch wohl recht kalkhaltig waren. Der feine, die Rasen des Mooses erfüllende Sand besteht in der Tat aus reinem Kalk, wie ich mich überzeugt habe; er kann allerdings später eingeschlämmt sein, aber *C. giganteum* ist ein Kalkmoos, die andere Art nicht." Benachrichtigt von diesem Befund erwiderte LOESKE: „Es war in der Tat die Abwesenheit von Stammblättern, die mich begreiflicherweise unsicher machen mußte. Ich bin jetzt von der Richtigkeit der Auffassung Dr. PAUL's völlig überzeugt!"

Damit ist die Frage des Schussenrieder *Hypnum sarmentosum* ausreichend geklärt. An die Stelle des arktisch-alpinen Mooses tritt eine unserer gewöhnlichsten Sumpfpflanzen. Außerdem wird vielfach *Hyp. groenlandicum* angegeben. Dies ist nur eine Form des überaus vielgestaltigen *Hyp. aduncum*, das eine ganz wunderbare Verwandlungsfähigkeit zeigt und in allen möglichen Gestalten an einem und demselben Fundort je nach Jahreszeit und Wasserstand auftritt. Ein *Hyp. groenlandicum* aber gibt es nicht. Es ist ein leerer Name, gebildet von OSKAR FRAAS, der unter allen Umständen eine weitere nordische Pflanze haben wollte. Damit fallen die hochnordischen Moose der Schussenquelle und die auf diese Moose gegründeten Schlüsse. In Wirklichkeit handelt es sich nur um *Hyp. giganteum*, *aduncum* und *fluitans*, die heute noch im Federseegebiet Massenvegetation bilden.

GAMS und NORDHAGEN geben außerdem *Drepanocladus revolvens* an. In engster Artauffassung lebt dieses Moos heutzutage im Ummendorfer Ried bei Biberach und in den Torfmooren bei Eisenharz OA. Wangen. Aber MÖNKEMEYER, einer der trefflichsten Kenner der Sumpfmoose, zieht in seinen Kreis auch *Drep. intermedius*, und in dieser erweiterten Artfassung ist es ebenfalls ein häufiger Bewohner unserer Sümpfe, der noch lebend am Federsee vorkommt.

Im Rasen des vermeintlichen *sarmentosum* fand ich, wenn auch spärlich, Blütenstaub von *Pinus* und ein Korn von *Corylus*. Daß dieser Blütenstaub aus der nächsten Umgebung stammte, beweisen die Kohlenreste, welche OSKAR FRAAS gefunden hat. Ihre genaue Bestimmung wäre zweifellos wichtiger gewesen als diejenige der Moose, und es ist nur zu verwundern, daß sie gar keine Beachtung gefunden haben.

Benützte Schriften.

1. Andersson, Gunnar: Finlands Torfmossar. Helsingfors 1898.
2. — Die Entwicklungsgeschichte der skandinavischen Flora. Jena 1906.
3. Docturowsky und Kudrjaschow: Pollentabellen der mitteleuropäischen Baumgattungen. Moskau 1923.
4. Erdtman, Gunnar: Pollenanalytische Untersuchungen von Torfmooren und marinen Sedimenten in Südwestschweden. Stockholm 1921.
5. — Beitrag zur Kenntnis der Mikrofossilien in Torf und Sedimenten. Stockholm 1923.
6. - Pollenanalytische Untersuchungen einiger Moore in Oldenburg und Hannover. Stockholm 1924.
7. Firbas, Franz: Pollenanalytische Untersuchungen einiger Moore der Ostalpen. Prag 1923.
8. Früh und Schröter: Die Moore der Schweiz. Bern 1904.
9. Gams, Helmut: Untersuchung von Torf und andere Ablagerungen auf Pollen. 1922.
10. — Die Waldklimate der Schweizeralpen, ihre Darstellung und Geschichte. 1923.
11. — und Nordhagen: Postglaziale Klimaänderungen und Erdkrustenbewegungen in Mitteleuropa. München 1923.
12. Hartz, N.: Bidrag til Danemarks senglaciale Flora og Fauna. 1902.
13. Heer, Oswald: Die Pflanzen der Pfahlbauten. Zürich 1866.
14. Holmboe, Jens: Planterester i Norske torvmyrer. Christiania 1903.
15. Keilhack: Lehrbuch der praktischen Geologie. Stuttgart 1922.
16. Matjuschenko: Bestimmungsschlüssel der in Tofmooren vorkommenden *Carex*-Radizellen. Moskau 1923.
17. Neuweiler, E.: Die prähistorischen Pflanzenreste Mitteleuropas. Zürich 1905.
18. — Die Pflanzenreste aus den Pfahlbauten am Alpenquai in Zürich und von Wollishofen. Zürich 1919.
19. — Die Pflanzenwelt in der jüngeren Stein- und Bronzezeit der Schweiz. Zürich 1924.
20. Potonié, H.: Die rezenten Kaustobiolithe und ihre Lagerstätten. Berlin 1912.
21. — und Gothan: Paläobotanisches Praktikum. Berlin 1913.
22. Rudolph, K.: Untersuchungen über den Aufbau böhmischer Moore. Wien 1917.
23. — und Firbas: Die Hochmoore des Erzgebirgs. Dresden 1924.
24. Schröter, C.: Das Pflanzenleben der Alpen. Zürich 1923 24.
25. Stark, Peter: Beiträge zur Kenntnis der eiszeitlichen Flora und Fauna Badens. 1912.
26. — Zur Entwicklungsgeschichte der badischen Bodenseemoore. 1923.
27. Weber, C. A.: Über eine frühdiluviale und vorglaziale Flora bei Lüneburg. 1904.
28. — Die Mammutflora von Borna. Bremen 1914.
29. Weber, Helmut: Über spät- und postglaziale lakustrine und fluviatile Ablagerungen in der Wyhraniederung bei Lobstädt und Borna und die Chronologie der Postglazialzeit Mitteleuropas. Bremen 1918.
30. Fraas, O.: Die Erfunde an der Schussenquelle bei Schussenried. Jahreshefte 1867.

Petrographische und chemische Untersuchung einiger schwäbischer Rätsandsteinproben.

Von **Karl C. Berz** und **Fritz C. Gaisser.**

Allgemein bekannt und als Baustoffe geschätzt sind in Württemberg die weißen und graugelb gefärbten Rätsandsteine, liefern sie ja doch die härtesten und widerstandsfähigsten Werksteine unter sämtlichen schwäbischen Sandsteinen. Zusammen mit den lockeren und stellenweise auch schwach verkitteten Sandvorkommen bilden sie die sandige Fazies der Rätformation [1], welche außerdem in Schwaben noch durch Ablagerungen von toniger Beschaffenheit vertreten ist. Verhältnismäßig einförmig ist die petrographische Zusammensetzung dieser Sande und Sandsteine, denn sie bestehen durchweg ganz überwiegend aus Quarzkörnern. Nur selten finden sich vereinzelte Lagen. die reichlicher hellen Glimmer enthalten. Deutlich prägt sich dieses Vorwalten der klastischen Quarze in der nachfolgenden Zusammenstellung einiger Sandsteinanalysen aus, bei denen der überwiegende Anteil auf die Kieselsubstanz entfällt. So ist beispielsweise im Kalksandstein von Balingen nahezu der gesamte Kieselsäureanteil auf die Quarzkörner zurückzuführen. Entsprechend dieser chemischen Zusammensetzung ist das Dünnschliffbild der Sandsteine äußerst einförmig, jedoch ergeben sich immerhin gewisse Verschiedenheiten sowohl in der Natur des Bindemittels als auch in der Pigmentierung. Auch kann fernerhin das Bindemittel nur spärlich vorhanden sein, so daß die einzelnen Körner dicht nebeneinander gelagert sind, oder aber es ist reichlicher vertreten, so daß die einzelnen Körner frei in demselben lagern. Außerdem sind dann noch Unterschiede in der Größe der

[1] Bezüglich deren Vorkommen ist zu verweisen auf die Arbeit: „Die Rätformation und Rätliasgrenze in Schwaben.“ Tübingen 1920 (Inauguraldissertation) von Hans Ehrat, welcher auch in liebenswürdiger Weise das Dünnschliffmaterial den Verfassern zu diesem Aufsatz zur Verfügung gestellt hat.

einzelnen Körner festzustellen und zwar bestehen einzelne Lagen aus nahezu gleich großen Einzelkörnern und andere dagegen aus solchen von verschiedener Größe.

Die Rätsandsteine von Pfrondorf, Nürtingen, Sohlbrunnen und vom Birkengehren zeigen eine äußerst dichte Lagerung der einzelnen Quarzkörner. Verkittet werden dieselben durch ein nur spärlich vorhandenes mikrokristallines Poren- oder Füllzement, das stellenweise durch tonige Beimengungen getrübt ist oder auch durch Eisenoxyde bräunlich oder gelblich verfärbt erscheint. Dieses kittende Zement ist auf Grund der Analysenergebnisse als vorwiegend kieseliger Natur anzusprechen [1]. Die Größe der einzelnen Körner ist zumeist verschieden. Es finden sich größere, meist kantengerundete (mit bis zu 0,4 mm Durchmesser) und kleinere eckige oder auch zumeist nur teilweise gerundete Splitterchen. Die größeren Körner bestehen vielfach aus einzelnen Fragmenten, die mit scharfen Trennungslinien gegeneinander abgegrenzt sind. Es scheint bei diesen der ursprüngliche Zusammenhang vollständig gewahrt zu sein, denn längs dieser Linien sind die einzelnen Fragmente fest miteinander verbunden, trotzdem sie nicht durch ein Zement verkittet sind. Manche Körner werden auch von Rissen durchsetzt, in welche stellenweise etwas Bindesubstanz eingelagert ist. Während bei dem Sandstein von Nürtingen das Bindemittel völlig aus Kieselsubstanz besteht, ist bei den übrigen Sandsteinproben auch etwas Kalziumkarbonat an der Zusammensetzung desselben beteiligt. Auf der Bindung der Quarzkörner durch ein ganz überwiegend kieseliges Zement beruht die Beständigkeit und Unverwüstlichkeit der Nürtinger und Pfrondorfer Sandsteine, während andererseits die dadurch bedingte Härte die Bearbeitbarkeit dieser Gesteine und damit auch deren Verwendbarkeit zu bildnerischen Zwecken sehr erschwert. Ein weiterer Gesichtspunkt für deren Wetterbeständigkeit ist aber auch ihre dichte Verkittung. Es sind daher auch keine kapillaren Hohlräume, in denen Wasser zirkulieren könnte, vorhanden; wäre dies der Fall, so könnte immerhin eine mechanische Zerstörung der Sandsteine infolge der sprengenden Wirkung beim Gefrieren erfolgen. Die bonebed-führenden Lagen der Rätsandsteine vom Sohlbrunnen und vom Birkengehren entsprechen in ihren Verkittungserscheinungen ebenso wie auch bezüglich ihrer Zusammensetzung völlig den anderen Sandsteinen, nur enthalten sie außerdem Koprolithen, Knochenfragmente und Zahn-

---

[1] Sekundäre Kieselsäureanwachszonen an einzelnen Quarzkörnchen wurden nur in sehr wenigen Fällen beobachtet.



reste in verschieden reichlicher Einlagerung[1]. In den Analysen künden sich diese organogenen Überreste an in dem Gehalt an phosphorsaurem Kalk.

Außer diesen dicht verkitteten Sandsteinen finden sich sandsteinartige Lagen, bei denen die Verkittung nur unvollständig ist. Abgesehen von lokalen Verkittungserscheinungen durch brauneisensteinartige Massen, welche wahrscheinlich von zersetztem Pyrit herstammen dürften, finden sich dann weiterhin Sandsteine mit kalkigem Bindemittel. Dies ist der Fall bei dem Kalksandstein von Balingen. Nur selten berühren sich in diesem einzelne Körner: die meisten derselben liegen frei gelagert in dem Bindemittel. Die Farbe des Kalzits ist im durchfallenden Licht grauweiß; er enthält mitunter mehr oder weniger reichlich mikrolithische Einschlüsse. Größere Partien desselben zeigen einheitliche Auslöschung, verhalten sich aber trotz der zahlreichen Quarzkörner innerhalb derselben wie ein einheitlicher Kristall. Eine scharfe gegenseitige Abgrenzung ist bei diesen Teilpartien nicht zu beobachten. Teilweise zeigen diese Kalkspatpartien auch Zwillingslamellierung[2]; die Lamellen werden von den eingeschlossenen Körnern zwar unterbrochen, verlaufen jedoch auf der anderen Seite des eingelagerten Korns genau in derselben Richtung weiter. Die Quarzkörner sind wiederum teils eckig, teils abgerundet. Wie in den verkieselten Sandsteinen, so fehlen auch hier Mikroorganismen vollständig. Ähnliche Ausbildung als Kalksandstein zeigt auch ein Rätsandstein von Neufra[3] (das Handstück wird im Naturalienkabinett in Stuttgart aufbewahrt), dessen Zugehörigkeit zum Rät jedoch zweifelhaft ist. Dieser enthält bereits makroskopisch zu beobachtende gröbere Einschlüsse; es sind dies unregelmäßig geformte rundliche Aggregierungen von mikrokristallinem Kalkkarbonat, welches teils rein vorkommt, teils staubförmiges Magneteisen, Pyrit oder auch tonige Bestandteile enthält oder aber gespickt ist mit vielen kleinen Quarzsplitterchen. Wahrscheinlich handelt es

[1] M. Bräuhäuser erwähnt auch das Vorkommen von Geröllen, die Haselnußgröße erreichen und mitunter überschreiten, welche meist in den Bänkchen des Bonebeds liegen. Sie bestehen aus klaren oder milchig getrübten Quarzen. (Begleitworte zur geognostischen Spezialkarte von Württemberg Atlasblatt Kirchheim — Stuttgart 1922.)

[2] G. Linck fand, daß schon die Erhärtung beim Schleifen in sehr dünnen Präparaten diese Zwillingslamellierung bewirken kann. N. Jahrb. f. Min. etc. 1883. I. S. 203.

[3] l. c. Ehrat. S. 17.

sich hier entweder um Aufbereitungsreste eines an einer anderen Stelle gebildeten Sedimentabsatzes oder aber um Schlammgerölle.

Der klastische Anteil dieser Sandsteine besteht, wie dies ja bereits ausgeführt wurde, fast durchweg aus Quarzkörnern; andere Mineralien sind nur in verschwindend geringer Zahl vorhanden. Die Quarzkörner sind zumeist farblos, nur selten sind einzelne durch Pigment getrübt. Viele der eckigen, splittrigen Körnchen bestehen überwiegend aus einer optisch sich einheitlich verhaltenden Quarzmasse, sie stellen daher gewissermaßen einzelne Kristallindividuen dar. Sehr häufig jedoch, und zwar ist dies fast durchweg bei den größeren gerundeten Körnern der Fall, bestehen dieselben aus optisch sich verschieden verhaltenden Einzelteilchen. Neben solchen, die aus zwei oder mehreren Kristallindividuen bestehen, finden sich andere, die ein Mosaik von zahlreichen abwechselnd auslöschenden kleinsten Einzelteilchen bilden. In der Größe der einzelnen Teilchen bestehen meist ebenfalls große Unterschiede. Mitunter finden sich bei einzelnen Körnern auch zahnartige Verwachsungslinien und allgemein ist bei all diesen Quarzaggregaten undulöse Auslöschung zu beobachten. Manche Körner enthalten die charakteristischen Schnüre von Gasporen, Flüssigkeitseinschlüsse mit Libellen oder staubförmige Interposition oder auch unbestimmbare Mikrolithen. Sicher nachweisen ließen sich als Einschlüsse Kriställchen und Nädelchen von Zirkon und Rutil. In einem Fall war auch ein Feldspat im Verband eines aus mehreren Einzelindividuen bestehenden Quarzkorns zu beobachten. Die Quarzkörner lassen sich scheiden in Quarzindividuen und Quarzaggregate. Die letzteren besitzen noch das ursprüngliche Verbandsverhältnis des Quarzanteils ihrer Ausgangsgesteine, sie stellen daher gewissermaßen kleinste Gesteinsgerölle dar. Obschon diese fast durchweg nur aus einem Mineralbestandteil der Ausgangsgesteine bestehen — die Quarze blieben als die gegen Zersetzung und Verwitterung widerstandsfähigsten Anteile derselben erhalten —, ermöglichen sie es uns doch auf Grund ihrer Mikrostruktur Schlüsse auf die Gesteine, von denen sie stammen, zu ziehen. Es handelt sich bei diesen um stark gepreßte Gesteine, und zwar kommen vor allem quarzitische Schiefer, Granite und Gneise in Betracht. Auch die übrigen Mineralbestandteile bestätigen diesen Schluß. Es finden sich, wenn auch sehr vereinzelt und nur stellenweise reichlicher wie im Balinger Kalksandstein, stark zersetzte Feldspäte, die vermutlich als Orthoklase aufzufassen sind. Äußerst selten ist dagegen der Plagioklas und in sämtlichen Schliffen fanden sich nur einige wenige Mikroklinkörnchen. Auch der Glimmer, der in Form von Muskowit sich in den Sanden gelegentlich

reichlicher findet, fehlt in den untersuchten Sandsteinen fast völlig. Dasselbe gilt auch für den Pyrit. An Schwergemengteilen ließen sich feststellen Körnchen von Granat, Turmalin, Rutil, Zirkon und Epidot.

Bezüglich des Festlandes, auf dem die Ausgangsgesteine anstehend waren, geben paläogeographische Erwägungen Anhaltspunkte in dem Sinne, daß wir ebenfalls wie für die übrigen Keupersandsteine auch für das schwäbische Rät das vindelizische Land [1] als Materiallieferanten annehmen müssen. Die Feststellungen, daß nur die widerstandsfähigsten Anteile der Ausgangsgesteine erhalten geblieben sind und der Orthoklas fast durchweg starke Zersetzungserscheinungen zeigt, ist nach STREMME [2] ein Merkmal dafür, daß entweder eine stark auslaugende Verwitterung auf der sedimentliefernden Landoberfläche erfolgte oder aber daß eine starke Aufbereitung des Materials unter Brandungs- oder Windwirkung stattgefunden hat. Andererseits ließe sich damit auch die Vermutung RÜGER's [3], daß die Sande z. T. Aufbereitungsüberreste eines triassischen Sediments sein könnten — in diesem Falle dürfte es sich um Aufbereitungsprodukte von möglicherweise in dieser Periode bereits in der Küstenzone des Festlandes anstehenden Ablagerungen der das Rät unterlagernden Keuperschichten handeln —, begründen. Die einseitige Zusammensetzung der ganz überwiegend aus Quarzkörnern bestehenden Sande spricht jedenfalls auch dafür, daß die kristallinen Ausgangsgesteine nicht in unmittelbarer Nähe der Küste anstehend waren, da sonst vor allem der Gehalt an Feldspat- und Glimmermineralien ein bedeutenderer sein dürfte [4]. Von EHRAT wurde bereits die Frage angeschnitten, ob diese klastischen Bestandteile der Rätgesteine nur durch fluviatilen oder auch durch äolischen Transport an ihren Ablagerungsort gelangt sind. Er begründet die Annahme einer fluviatilen Einschwemmung mit dem Vorkommen von Glimmer und einem angeblichen Fehlen des Feldspats, welch letzterer im Wasser vor allem

[1] l. c. Ehrat S. 68. — W. Pfeiffer: Das Vindelizische Land. Öhringen 1923.

[2] H. Stremme: Die Verwendung der Bauschanalysen zu geologischen Vergleichen unter besonderer Berücksichtigung des Buntsandsteins. Zeitschr. d. Deutschen Geol. Ges. 1922. Bd. 74.

[3] L. Rüger: Die Rät-Lias α-Ablagerungen der Langenbrücker Senke. Heidelberg 1922. Inauguraldissertation.

[4] Ebensowenig ist an kleinere Inseln, die aus solchen Gesteinen aufgebaut gewesen sein könnten, zu denken, da sonst ähnlich wie dies im vulkanischen Schlick, der die vulkanischen Inseln der Gegenwart umgibt, der Fall ist, neben den Quarzen auch die übrigen kristallinen Tonerdesilikatmineralien größtenteils erhalten geblieben seinmüßten.

zersetzbar sein soll, während der Glimmer, welcher bei äolischem Transport früh ausgemerzt wird, im Wasser erhalten bleiben soll[1]. Auf das Mengenverhältnis zwischen Glimmer und Feldspat in der sandigen Fazies des Räts ist bereits hingewiesen worden, es lassen sich aber hieraus keine einwandfreien Schlüsse ziehen.

Bezüglich der Herkunft des kieseligen Bindemittels erscheint es als sehr wahrscheinlich, daß das Kieselzement primär ist, also auf eingeschwemmte Zersetzungsstoffe bezw. -lösungen tonerdehaltiger Silikatmineralien zurückzuführen ist, denn wie BERCKHEMER[2] nachweisen konnte, wurden nächträglich auf Klüften des Nürtinger Rätsandsteins nur Absätze von Arragonit und Kalzit ausgeschieden. Nicht mit derselben Sicherheit läßt sich jedoch unterscheiden, ob das kalzitische Bindemittel primär oder sekundär ist, wie dies auch RÜGER bemerkt. Allerdings weist die an manchen Stellen zu beobachtende starke Fossilanreicherung in Form von Steinkernen darauf hin, daß doch ein gewisser Kalkgehalt ursprünglich im Rätmeer vorhanden war. Auch im Falle des mutmaßlichen Rätsandsteins von Neufra sprechen die Einlagerungen von Kalkgeröllchen hierfür.

Chemische Analysen.

	Rätsandstein				Rätbonebed		Liasbonebed	Rätkalksandstein
	Pfrondorf	Nürtingen	Sohlbrunnen	Birkengehren	Sohlbrunnen	Birkengehren	Hegnach	Balingen
SiO_2	98.31	97.13	93.10	86.10	59.10	83.58	43,09	64,52
Al_2O_3	0.60	1,52	2.26	2,59	23.21	5,42	9,54	0,30
Fe_2O_3	0.80	1.37	2.50	0,59	0,65	0.80	0,24	1,30
CaO	0,24	-	0.49	6.70	2,43	5.00	22,62	19,14
P_2O_5		-	-	-	10,87	3,29	7,05	--
CO_2				3,65	-	1,11	16,48	14,67
H_2O	0,09	0,56	1,91	0,83	4,28	0,90	1,04	0,07
	100,04	100,58	100,26	100,46	100,54	100,10	100,06	100,00

[1] Rüger spricht in diesem Zusammenhang die Vermutung aus, daß möglicherweise der Glimmer erst nach der Ablagerung des Sediments aus Feldspat entstanden sein könnte. Es ist dies jedoch äußerst unwahrscheinlich. Bezüglich der Frage der Zusetzung von Feldspäten im Meer wäre zu verweisen auf K. C. Berz „Untersuchungen über Glaukonit" Jahresberichte und Mitteilungen d. Oberrhein. geol. Ver. 1921. S. 87—89.

[2] F. Berckhemer: „Eine neue fossile Therme im Rätsandstein der Ulrichshöhe bei Hardt OA. Nürtingen. Jahresberichte und Mitteilungen des Oberrhein. geol. Vereins. Bd. 12. 1923.

Wurzacher Ried-Moorkalk.

Von Baurat a. D. W. Dittus, Obermarchtal.

Durch die i. J. 1920 für das Haidgauer Torfwerk A.-G. vorgenommene genaue Untersuchung für Ausnützung des Haidgauerrieds, des südwestlichen 700 ha großen Teiles des Wurzacher Rieds läßt sich nun ein genaues Bild der Ausdehnung der darinliegenden eigentümlichen Moorkalkinseln gewinnen. Die zahlreichen (über 800) Bohrungen haben ergeben, daß die Fläche derselben, wie sie im südlichen Teil des Haidgauerrieds und nördlich der Haidgauer Ach gelegen sind, zusammen ca. 70 ha beträgt. Der Untergrund des Rieds und auch dieser Kalkinseln ist nach jenen Untersuchungen ziemlich uneben, wie dies aus der Entstehung des Rieds als einer Moränenmulde der letzten Eiszeit zu erwarten ist; das Hauptgefäll der Kalkinseln ist von SW nach NO, also in der Richtung des Hauptquellbachs, der vom Rohrsee unterirdisch kommenden Haidgauer Ach. Die Mächtigkeit der Kalkbank ist verschieden, ihre größte Tiefe bis zu 4 m erreicht sie etwa in der Mitte der ersten und größten Kalkinsel. Obenher lagert eine Schicht von 0,3—0,6 m Moostorf, darunter Faulschlamm. Die Kalkmasse ist äußerst feinkörnig, staubförmig, in trockenem Zustande von hellgrauer bis weißer Farbe; sie enthält in ziemlich gleichförmiger Menge 97 % kohlensauren Kalk, den Rest bilden organische Bestandteile und geringe Mengen von Alkalien. Eine Schichtung ist nicht wahrnehmbar; der Kalk scheint in unregelmäßiger Weise in verschiedenen Tiefen abgelagert worden zu sein. An organischen Einschlüssen findet sich vereinzelt eine Sumpfschnecke *(Bythinia tentaculata)*, von Pflanzen keine Spur.

Wie läßt sich nun diese gewaltige Kalkanhäufung, deren Masse ca. 200 m³ enthält, erklären? Bei der ersten nur oberflächlichen Untersuchung wurde an eine äolische Entstehung ähnlich der des Lößes auf den Keuperflächen gedacht. Es hätten dann starke Stürme den meist kalkhaltigen Staub in der in der Hauptrichtung des Windes liegenden Talmulde Haidgau—Ziegelbach aufgewirbelt und in das

noch nicht völlig verlandete nahe Ried verfrachtet. Dies würde mit der unregelmäßigen und schichtlosen Lagerung gut übereinstimmen. Allein dann müßten die eingewehten Staubkörner größer und in der Form unregelmäßig sein und alpinen Detritus: Kieselsäure, Magnesia, Ton etc. enthalten; diese fehlen aber ganz. Auch wäre wohl im Laufe der Zeit durch das vorhandene Wasser des Sees eine Lagerung nach Schichten eingetreten, was wie oben angeführt, nicht der Fall ist. Deshalb ist an eine äolische Bildung nicht zu denken.

Sodann wurde die Entstehung des Kalks durch Quellen des Untergrunds zu erklären versucht. Allein das für Quellen nötige Gefäll ist nirgends vorhanden. Die Ablagerung einer 4 m hohen Kalkmasse ist bei diesem schwachen Gefäll nicht denkbar, wofür die Schichtenlosigkeit ein weiterer Beweis ist. Ebenso müßte die in einer Quelle aufgeschwemmte Masse die gleichen Bestandteile zeigen wie der Untergrund. Da dieser aber aus dem Niederschlag des alpinen Schuttes besteht, müßten neben dem Kalk auch Silikate (wie vorhin) etc. vorhanden sein. Da dies auch nicht zutrifft, muß nach einer anderen Entstehungsweise geforscht werden.

Als solche ist nun mit Sicherheit die Tätigkeit gewisser Wasserpflanzen wie von Charazeen (Armleuchtergewächse), Algen u. a. anzunehmen in gemeinschaftlicher Wirkung mit kohlensäurehaltigem Wasser.

Nach POTONIÉ können diese Algen, welchen sich noch andere im Süß- und Brackwasser lebende Wasserpflanzen anschließen in Wasser, welches Kalklösung enthält, diesen Kalk an sich niederschlagen. Es sind beim Verlanden des Rieds offene Stellen übrig geblieben ähnlich wie der Schwindelsee (jetzt durch Entwässerung verschwunden); in diesen siedelten sich Kolonien dieser Armleuchter- und anderen Gewächse an, welche beim Absterben ihre Kalkskelette zurückließen und nach durch Wasser begünstigter Zerstäubung der letzteren die Kalkbank aufbauten. Solche sich stets stark vermehrende Kolonien von Algen, Armleuchterpflanzen etc. finden sich heute noch in Seen und Weihern, sie beziehen ihre Kalknährstoffe vom Untergrund, der sich fortwährend erhöht. Im Verlauf von 1000 Jahren können sie solch große inselförmige Kalkabsätze zurücklassen. Dies wird auch durch das Vorkommen der Sumpfschnecke *Bythinia tentaculata* bestätigt.

Die von Prof. Dr. RAU am Landesgewerbemuseum in Stuttgart vorgenommene mikroskopische Untersuchung ergab bei 600facher Vergrößerung neben Konglomeraten von ziemlich gleichen Staubteilchen einzelne sehr kleine Partikel von durchscheinendem kristallinischem

Kalk. Eine Entstehung auf mechanischem Wege durch Wasser oder Transportwirkung ist gänzlich ausgeschlossen und bei der Kleinheit und Gleichmäßigkeit dieser Teile undenkbar. Es läßt sich somit die Entstehung dieser kleinsten Kalkteilchen nur auf physiologischem Wege erklären. Dr. PFEFFER, Leipzig, schreibt in seiner Pflanzenphysiologie, daß bei Pflanzen die im Betriebsstoffwechsel entstehenden Endprodukte, in der Hauptsache CO_2 und H_2O ausgeschieden werden müssen und daß bei Darbieten von Calciumbicarbonat im Wasser sich kohlensaurer Kalk extrazellularisch abscheidet, während die betreffende grüne Pflanze CO_2 assimiliert. Und zwar scheine dies bei verschiedenen Meer- und Süßwasseralgen, aber auch bei Potamogeton der Fall zu sein. Das Calciumcarbonat setzt sich in Form von Umhüllungen oder Einlagerungen an der Pflanze ab, wahrscheinlich als Schutzmittel zu Festigkeitszwecken usw. Hierdurch sei auch die Entstehung von Felsmassen zu erklären. Siehe hierüber auch CREDNER, Elemente der Geologie.)

Namentlich die Entstehung der plumpen Felsenkalke im Weißen Jura ε, zu welcher in letzter Zeit Dr. BERKHEMER und A. MUSPER interessante Untersuchungsresultate veröffentlicht haben, erfahren durch diese in viel jüngere Zeit fallende Moorkalkbildung eine weitere Aufklärung. Während bis jetzt in der Hauptsache für jene Kalke eine zoogene Entstehung angenommen und eine phytogene nur als nebensächlich angesehen wurde, darf man jetzt mit ziemlicher Sicherheit annehmen, daß bei Entstehung der Weiß-Jura ε-Riffe nicht nur Spongiten und Korallen, sondern auch verschiedene in und um die Riffe massenhaft wachsende Wasserpflanzen sehr erheblich mitgewirkt haben, analog dem Vorgang im Wurzacher Ried. Die massigen ε-Felsenkalke könnten vielleicht auch auf ähnliche Weise entstanden sein.

Eine Entstehung des Moorkalks auf rein chemische Weise, also durch Ausfällen des kohlensauren Kalks, ist bei dem partiellen Vorkommen in dem Riede ausgeschlossen. Erst durch die Mitwirkung der Organismen, wobei noch an eine zoogene gedacht werden kann, wurde eine chemische Reaktion eingeleitet. Das Erhärten und die Verbindung der kleinsten phytogenen Kalkteile wird dem hohen Wasserdruck bei CO_2-haltigem Wasser zuzuschreiben sein.

Die von Dr. KNOP-Karlsruhe schon früher (1890) gefundenen Untersuchungsresultate über „Kalkabscheidungen aus wässeriger Lösung“ stimmen mit dem bisher Gesagten überein.

Schließlich ist bezüglich der Verwendung des Wurzachschen Moorkalks anzuführen, daß er ohne Zweifel als Dungkalk für

kalkarme Felder benützt werden kann, jedoch nur dann, wenn sich darin keine bei der Vermoderung entstandenen schwefligen Stoffe finden (s. O. LOEW-Veröffentlichung der deutschen Moorversuchsstation 1921).

Schlußbemerkung. Längere Zeit nach Fertigstellung dieses Artikels kam dem Verfasser erst die umfassende und eingehende Abhandlung von Dr. GAMS und R. NORDHAGEN über postglaziale Klimaänderungen und Erdkrustenbewegungen in Mitteleuropa (München 1923) zu Gesicht, welche sich vielfach mit Zusammensetzung und Entstehung der Torfriede befaßt, auch mit den im Allgäu liegenden. Leider wurde das Wurzacher Ried nicht in Untersuchung gezogen — das nächstgelegene ist das Degermoos bei Hergatz —, sonst wäre darin der Moorkalk jedenfalls auch des näheren besprochen worden. Derselbe läßt sich aber nicht mit den von beiden Verfassern beschriebenen Vorkommnissen in Torfrieden wie Alm, Charakreide, Seekreide etc. identifizieren und behält seine gesonderte Stellung bei der Moorbildung.

	Pflanzenteile	Torfschichten												
1. *Tilletia sphagni*	Sp	.	.	.	.	F	.	H	.	K	.	.	.	.
2. *Puccinia* cf. *fusca*	Sp	.	.	.	E	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3. *Navicula*		.	.	.	.	F	.	.	.	.	.	.	.	.
4. *Cosmarium tetraophthalmum*		.	.	.	.	F	.	.	.	.	.	.	.	O
5. *Staurastrum*		.	.	.	.	.	.	H	.	.	.	.	.	O
6. *Sphagnum*	Sp Bl	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	O
7. *Sphagnum medium*	St	.	.	D	E	.	.	.	.	K	.	.	N	O
8. ,, cf. *cymbifolium* .	St	B	.	.	.	.	.	H	.	.	L	.	.	O
9. ,, *papillosum* . . .	St	.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	O
10. ,, cf. *acutifolium* . .	St	.	.	.	.	.	.	.	.	K	.	.	N	O
11. ,, *subsecundum* . .	St	.	.	.	E	.	.	.	.	.	.	.	.	.
12. ,, cf. *cuspidatum* .	Sp	.	.	.	.	.	.	H	.	.	.	.	N	O
13. *Dicranum Bergeri*	St	.	.	.	E	.	.	.	.	.	.	.	.	O
14. *Meesea triquetra*	St	.	.	.	E	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15. ,, *longiseeta*	St	.	.	.	E	.	.	.	.	.	.	.	.	.
16. *Calliergon trifarium*	St	B	C	.	E	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17. ,, *giganteum* . . .	St	B	C	.	E	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18. ,, *cuspidatum* . . .	St	.	.	.	E	.	.	.	.	.	.	.	.	.
19. *Drepanocladus intermedius* .	St	.	.	.	E	.	.	.	.	.	.	.	.	.
20. *Chrysohypnum stellatum* . .	St	.	.	.	E	.	.	.	.	.	.	.	.	.
21. *Scorpidium scorpioides* . .	St	B	.	D	E	F	.	.	.	.	.	.	.	.
22. *Camptothecium nitens* . . .	St	.	.	.	E	.	.	.	.	.	.	.	.	.
23. *Athyrium filix femina* . . .	Sp	.	.	.	E	F	.	H	J	.	.	.	N	O
24. *Polypodium vulgare*	Sp	.	.	.	.	.	.	H	.	.	.	.	.	.
25. *Lycopodium annotinum* . .	Sp	.	.	.	E	F	.	H	.	.	.	.	.	O
26. *Equisetum limosum*	Rh	B	C	D	E	F	.	.	.	.	.	.	.	O
27. *Pinus*	Ho Po	.	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	O
28. ,, *montana*	Na Za	.	.	.	.	.	G	H	J	K	L	M	N	O
29. ,, *silvestris*	Na	.	.	.	E	.	.	.	.	.	.	.	.	O
30. *Abies alba*	Po	.	.	.	.	.	.	H	J	K	L	M	N	O
31. *Picea excelsa*	Po	.	.	.	.	.	G	H	J	K	L	M	N	O
32. *Typha latifolia*	Po	.	.	.	.	F	.	.	.	.	.	.	N	.
33. *Potamogeton natans*	Stk	B	C	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
34. ,, *perfoliatus* . .	Stk	B	C	D	E	.	.	.	.	.	.	.	.	.
35. ,, *crispus* . . .	Stk	.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
36. ,, *filiformis* . .	Stk	B	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
37. ,, *compressus* . .	Stk	.	.	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
38. ,, *pusillus* . . .	Stk	.	.	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
39. *Phragmites communis* . . .	Rh St Po	B	C	D	E	F	G	H	.	.	.	.	.	O
40. *Eriophorum vaginatum* . .	Rh St Ep	.	.	.	E	F	.	H	J	K	L	M	N	O
41. *Scirpus caespitosus*	Fr Ep	.	.	.	E	.	G	.	J	.	.	.	.	O
42. ,, *lacustris*	Fr	.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
43. *Rhynchospora alba*	Rh Fr	.	.	.	.	.	.	.	.	K	.	.	.	O
44. *Carex inflata*	Ra Fr Ifr	B	C	.	.	F	.	.	.	.	.	.	.	O

	Pflanzenteile	Torfschichten												
45. *Carex filiformis*	Fr Ifr	B	C	D	E	F	G	H	.	.	L	.	.	O
46. „ *canescens*	Ra Fr	.	.	.	E	.	.	.	.	.	.	.	.	O
47. „ *limosa*	Ra Rh Ifr	.	.	.	E	F	.	.	.	.	.	.	.	O
48. „ *gracilis*	Ra	.	.	.	E	.	.	.	.	.	.	.	.	O
49. *Salix*	Po	.	.	.	E	F	G	H	J	K	L	M	N	O
50. „ *reticulata*	Bl	.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
51. „ *Waldsteiniana*	Bl	.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
52. „ cf. *aurita*	Bl	.	.	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	O
53. *Carpinus betulus*	Po	.	.	.	.	.	.	.	.	K	L	M	N	.
54. *Corylus avellana*	Po	.	.	.	.	F	G	H	J	K	L	M	N	O
55. *Betula*	Po	.	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	O
56. „ *pubescens*	Sa Fsch	.	C	D	E	.	.	.	.	.	.	.	.	O
57. „ *nana*	Bl Sa	.	C	.	E	.	.	.	.	.	.	.	.	.
58. *Alnus*	Po	.	.	.	.	.	.	H	J	K	L	M	N	O
59. *Fagus silvatica*	Po	.	.	.	.	.	.	H	J	K	L	M	N	
60. *Quercus (robur)*	Po	.	.	.	.	F	G	H	J	K	L	M	N	O
61. *Ulmus (montana)*	Po	.	.	.	.	F	G	H	J	K	L	M	N	.
62. *Nuphar*	Po	.	.	.	.	.	.	H	.	.	.	.	.	.
63. *Nymphaea (alba)*	Po	.	.	.	.	F	G	.	.	.	.	.	.	.
64. *Ranunculus aquatilis*	Fr	B	C	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
65. *Drosera rotundifolia*	Po	.	.	.	.	.	.	.	J	.	.	.	.	O
66. *Dryas octopetala*	Bl	.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
67. *Potentilla palustris*	Fr	.	.	.	E	F	G	H	.	.	.	.	.	O
68. *Lotus uliginosus*	Sa	.	.	.	E	.	.	.	.	.	.	.	.	O
69. *Tilia*	Po	.	.	.	.	.	G	H	J	K	L	M	N	.
70. *Myriophyllum spicatum*	Po Sa	B	C	.	.	F	G	H	.	.	.	.	.	.
71. *Cicuta virosa*	Fr	.	.	.	E	.	.	.	.	.	.	.	.	.
72. *Ericaceen*	Po	.	.	.	.	F	G	H	J	.	.	M	N	O
73. *Andromeda polifolia*	Bl Sa	.	.	.	E	.	.	H	J	K	.	.	.	O
74. *Vaccinium oxycoccus*	St Bl	.	.	.	E	.	.	H	J	K	L	.	N	O
75. „ *uliginosum*	Bl	.	.	.	.	F	.	H	.	.	.	.	.	O
76. *Menyanthes trifoliata*	Sa	B	C	D	E	F	.	H	.	.	L	.	.	O
77. *Fraxinus excelsior*	Po	.	.	.	.	.	.	H	.	.	.	.	.	.
78. *Scutellaria galericulata*	Sa	.	.	.	E	.	.	.	.	.	.	.	.	O
79. *Pinguicula*	Po	.	.	.	.	.	.	.	.	K	.	.	.	O
80. *Composite*	Po	.	.	.	.	.	.	H	.	.	.	.	.	O

Anmerkung: In meinem Vortrag in Tübingen habe ich auch das von der Schussenquelle her berühmt gewordene *Hypnum sarmentosum* angegeben. Inzwischen ist es der Erfahrung von Herrn Regierungsrat Dr. PAUL, dem ich das Moos zugesandt hatte, gelungen, seine richtige Stellung zu ermitteln. Es ist *Calliergon giganteum*. Und doch war ich im Recht, wenn ich die Pflanze vom Reichermoos mit derjenigen der Schussenrieder Renntierjäger verglich; denn auch das Moos der Schussenquelle ist nicht *sarmentosum*, sondern ebenfalls *giganteum*.

Da es meine Fehlbestimmung verursacht hatte, so sandte ich es zunächst an Herrn LOESKE. Er schrieb: „Was das Moos von der Schussenquelle anbelangt, so muß ich ehrlicherweise sagen, daß ich es bis jetzt nicht sicher bestimmen kann. Ich mag keinen Namen angeben, von dem ich nicht ganz überzeugt bin. Möglich, daß ich auf *giganteum* gekommen wäre. Aber wie kommt es dann, daß die ganze Probe aus Ästchen mit Astblättern besteht, während ich vergeblich nach den charakteristischen großen, breiten Stammblättern von *giganteum* suche? Sie sehen, daß es ein negatives Merkmal ist, das mich stört." Nun schickte ich mein ganzes Material Herrn Dr. PAUL. Er antwortete: „Auch das Moos von der Schussenquelle muß ich nach genauester Prüfung für *Calliergon giganteum* halten. Die Blattflügel von *C. sarmentosum* sehen ganz anders aus, reichen bei weitem nicht so weit gegen die Rippe, und besonders ist die Umgebung der hyalinen Zellen stärker verdickt. Ferner findet man an dem Material von der Schussenquelle fast in jedem Blatt reichliche Rhizoiden-Initialen. Endlich habe ich mich bemüht, auch das negative Merkmal LOESKE's, das ihn zu Zweifeln veranlaßte, zu entkräften. Ich habe tatsächlich richtige Stammblätter gefunden, was LOESKE an der ihm vorliegenden Probe nicht konnte, da sie keine enthielt. Und diese sind durchaus die von *C. giganteum*. Ich glaube, daß auch SCHIMPER sich getäuscht hat und möchte meinen, daß *C. sarmentosum* nie in der Schussengegend, selbst im Diluvium nicht vorgekommen ist, da es kalkscheu ist, während die Umgebung der Gletscher, die Sümpfe und Tümpel doch wohl recht kalkhaltig waren. Der feine, die Rasen des Mooses erfüllende Sand besteht in der Tat aus reinem Kalk, wie ich mich überzeugt habe; er kann allerdings später eingeschlämmt sein, aber *C. giganteum* ist ein Kalkmoos, die andere Art nicht." Benachrichtigt von diesem Befund erwiderte LOESKE: „Es war in der Tat die Abwesenheit von Stammblättern, die mich begreiflicherweise unsicher machen mußte. Ich bin jetzt von der Richtigkeit der Auffassung Dr. PAUL's völlig überzeugt."

Damit ist die Frage des Schussenrieder *Hypnum sarmentosum* ausreichend geklärt. An die Stelle des arktisch-alpinen Mooses tritt eine unserer gewöhnlichsten Sumpfpflanzen. Außerdem wird vielfach *Hyp. groenlandicum* angegeben. Dies ist nur eine Form des überaus vielgestaltigen *Hyp. aduncum*, das eine ganz wunderbare Verwandlungsfähigkeit zeigt und in allen möglichen Gestalten an einem und demselben Fundort je nach Jahreszeit und Wasserstand auftritt. Ein *Hyp. groenlandicum* aber gibt es nicht. Es ist ein leerer Name, gebildet von OSKAR FRAAS, der unter allen Umständen eine weitere nordische Pflanze haben wollte. Damit fallen die hochnordischen Moose der Schussenquelle und die auf diese Moose gegründeten Schlüsse. In Wirklichkeit handelt es sich nur um *Hyp. giganteum*, *aduncum* und *fluitans*, die heute noch im Federseegebiet Massenvegetation bilden.

GAMS und NORDHAGEN geben außerdem *Drepanocladus revolvens* an. In engster Artauffassung lebt dieses Moos heutzutage im Ummendorfer Ried bei Biberach und in den Torfmooren bei Eisenharz OA. Wangen. Aber MÖNKEMEYER, einer der trefflichsten Kenner der Sumpfmoose, zieht in seinen Kreis auch *Drep. intermedius*, und in dieser erweiterten Artfassung ist es ebenfalls ein häufiger Bewohner unserer Sümpfe, der noch lebend am Federsee vorkommt.

Im Rasen des vermeintlichen *sarmentosum* fand ich, wenn auch spärlich, Blütenstaub von *Pinus* und ein Korn von *Corylus*. Daß dieser Blütenstaub aus der nächsten Umgebung stammte, beweisen die Kohlenreste, welche OSKAR FRAAS gefunden hat. Ihre genaue Bestimmung wäre zweifellos wichtiger gewesen als diejenige der Moose, und es ist nur zu verwundern, daß sie gar keine Beachtung gefunden haben.

Benützte Schriften.

1. Andersson, Gunnar: Finlands Torfmossar. Helsingfors 1898.
2. — Die Entwicklungsgeschichte der skandinavischen Flora. Jena 1906.
3. Docturowsky und Kudrjaschow: Pollentabellen der mitteleuropäischen Baumgattungen. Moskau 1923.
4. Erdtman, Gunnar: Pollenanalytische Untersuchungen von Torfmooren und marinen Sedimenten in Südwestschweden. Stockholm 1921.
5. - Beitrag zur Kenntnis der Mikrofossilien in Torf und Sedimenten. Stockholm 1923.
6. Pollenanalytische Untersuchungen einiger Moore in Oldenburg und Hannover. Stockholm 1924.
7. Firbas, Franz: Pollenanalytische Untersuchungen einiger Moore der Ostalpen. Prag 1923.
8. Früh und Schröter: Die Moore der Schweiz. Bern 1904.
9. Gams, Helmut: Untersuchung von Torf und andere Ablagerungen auf Pollen. 1922.
10. - Die Waldklimate der Schweizeralpen, ihre Darstellung und Geschichte. 1923.
11. — und Nordhagen: Postglaziale Klimaänderungen und Erdkrustenbewegungen in Mitteleuropa. München 1923.
12. Hartz, N.: Bidrag til Danemarks senglaciale Flora og Fauna. 1902.
13. Heer, Oswald: Die Pflanzen der Pfahlbauten. Zürich 1866.
14. Holmboe, Jens: Planterester i Norske torvmyrer. Christiania 1903.
15. Keilhack: Lehrbuch der praktischen Geologie. Stuttgart 1922.
16. Matjuschenko: Bestimmungsschlüssel der in Tofmooren vorkommenden *Carex*-Radizellen. Moskau 1923.
17. Neuweiler, E.: Die prähistorischen Pflanzenreste Mitteleuropas. Zürich 1905.
18. — Die Pflanzenreste aus den Pfahlbauten am Alpenquai in Zürich und von Wollishofen. Zürich 1919.
19. — Die Pflanzenwelt in der jüngeren Stein- und Bronzezeit der Schweiz. Zürich 1924.
20. Potonié, H.: Die rezenten Kaustobiolithe und ihre Lagerstätten. Berlin 1912.
21. — und Gothan: Paläobotanisches Praktikum. Berlin 1913.
22. Rudolph, K.: Untersuchungen über den Aufbau böhmischer Moore. Wien 1917.
23. — und Firbas: Die Hochmoore des Erzgebirgs. Dresden 1924.
24. Schröter, C.: Das Pflanzenleben der Alpen. Zürich 1923/24.
25. Stark, Peter: Beiträge zur Kenntnis der eiszeitlichen Flora und Fauna Badens. 1912.
26. — Zur Entwicklungsgeschichte der badischen Bodenseemoore. 1923.
27. Weber, C. A.: Über eine frühdiluviale und vorglaziale Flora bei Lüneburg. 1904.
28. — Die Mammutflora von Borna. Bremen 1914.
29. Weber, Helmut: Über spät- und postglaziale lakustrine und fluviatile Ablagerungen in der Wyhraniederung bei Lobstädt und Borna und die Chronologie der Postglazialzeit Mitteleuropas. Bremen 1918.
30. Fraas, O.: Die Erfunde an der Schussenquelle bei Schussenried. Jahreshefte 1867.

Petrographische und chemische Untersuchung einiger schwäbischer Rätsandsteinproben.

Von **Karl C. Berz** und **Fritz C. Gaisser.**

Allgemein bekannt und als Baustoffe geschätzt sind in Württemberg die weißen und graugelb gefärbten Rätsandsteine, liefern sie ja doch die härtesten und widerstandsfähigsten Werksteine unter sämtlichen schwäbischen Sandsteinen. Zusammen mit den lockeren und stellenweise auch schwach verkitteten Sandvorkommen bilden sie die sandige Fazies der Rätformation [1], welche außerdem in Schwaben noch durch Ablagerungen von toniger Beschaffenheit vertreten ist. Verhältnismäßig einförmig ist die petrographische Zusammensetzung dieser Sande und Sandsteine, denn sie bestehen durchweg ganz überwiegend aus Quarzkörnern. Nur selten finden sich vereinzelte Lagen, die reichlicher hellen Glimmer enthalten. Deutlich prägt sich dieses Vorwalten der klastischen Quarze in der nachfolgenden Zusammenstellung einiger Sandsteinanalysen aus, bei denen der überwiegende Anteil auf die Kieselsubstanz entfällt. So ist beispielsweise im Kalksandstein von Balingen nahezu der gesamte Kieselsäureanteil auf die Quarzkörner zurückzuführen. Entsprechend dieser chemischen Zusammensetzung ist das Dünnschliffbild der Sandsteine äußerst einförmig, jedoch ergeben sich immerhin gewisse Verschiedenheiten sowohl in der Natur des Bindemittels als auch in der Pigmentierung. Auch kann fernerhin das Bindemittel nur spärlich vorhanden sein, so daß die einzelnen Körner dicht nebeneinander gelagert sind, oder aber es ist reichlicher vertreten, so daß die einzelnen Körner frei in demselben lagern. Außerdem sind dann noch Unterschiede in der Größe der

[1] Bezüglich deren Vorkommen ist zu verweisen auf die Arbeit: „Die Rätformation und Rätliasgrenze in Schwaben." Tübingen 1920 (Inauguraldissertation) von Hans Ehrat, welcher auch in liebenswürdiger Weise das Dünnschliffmaterial den Verfassern zu diesem Aufsatz zur Verfügung gestellt hat.

einzelnen Körner festzustellen und zwar bestehen einzelne Lagen aus nahezu gleich großen Einzelkörnern und andere dagegen aus solchen von verschiedener Größe.

Die Rätsandsteine von Pfrondorf, Nürtingen, Sohlbrunnen und vom Birkengehren zeigen eine äußerst dichte Lagerung der einzelnen Quarzkörner. Verkittet werden dieselben durch ein nur spärlich vorhandenes mikrokristallines Poren- oder Füllzement, das stellenweise durch tonige Beimengungen getrübt ist oder auch durch Eisenoxyde bräunlich oder gelblich verfärbt erscheint. Dieses kittende Zement ist auf Grund der Analysenergebnisse als vorwiegend kieseliger Natur anzusprechen [1]. Die Größe der einzelnen Körner ist zumeist verschieden. Es finden sich größere, meist kantengerundete (mit bis zu 0,4 mm Durchmesser) und kleinere eckige oder auch zumeist nur teilweise gerundete Splitterchen. Die größeren Körner bestehen vielfach aus einzelnen Fragmenten, die mit scharfen Trennungslinien gegeneinander abgegrenzt sind. Es scheint bei diesen der ursprüngliche Zusammenhang vollständig gewahrt zu sein, denn längs dieser Linien sind die einzelnen Fragmente fest miteinander verbunden, trotzdem sie nicht durch ein Zement verkittet sind. Manche Körner werden auch von Rissen durchsetzt, in welche stellenweise etwas Bindesubstanz eingelagert ist. Während bei dem Sandstein von Nürtingen das Bindemittel völlig aus Kieselsubstanz besteht, ist bei den übrigen Sandsteinproben auch etwas Kalziumkarbonat an der Zusammensetzung desselben beteiligt. Auf der Bindung der Quarzkörner durch ein ganz überwiegend kieseliges Zement beruht die Beständigkeit und Unverwüstlichkeit der Nürtinger und Pfrondorfer Sandsteine, während andererseits die dadurch bedingte Härte die Bearbeitbarkeit dieser Gesteine und damit auch deren Verwendbarkeit zu bildnerischen Zwecken sehr erschwert. Ein weiterer Gesichtspunkt für deren Wetterbeständigkeit ist aber auch ihre dichte Verkittung. Es sind daher auch keine kapillaren Hohlräume, in denen Wasser zirkulieren könnte, vorhanden; wäre dies der Fall, so könnte immerhin eine mechanische Zerstörung der Sandsteine infolge der sprengenden Wirkung beim Gefrieren erfolgen. Die bonebed-führenden Lagen der Rätsandsteine vom Sohlbrunnen und vom Birkengehren entsprechen in ihren Verkittungserscheinungen ebenso wie auch bezüglich ihrer Zusammensetzung völlig den anderen Sandsteinen, nur enthalten sie außerdem Koprolithen, Knochenfragmente und Zahn-

[1] Sekundäre Kieselsäureanwachszonen an einzelnen Quarzkörnchen wurden nur in sehr wenigen Fällen beobachtet.

reste in verschieden reichlicher Einlagerung[1]. In den Analysen künden sich diese organogenen Überreste an in dem Gehalt an phosphorsaurem Kalk.

Außer diesen dicht verkitteten Sandsteinen finden sich sandsteinartige Lagen, bei denen die Verkittung nur unvollständig ist. Abgesehen von lokalen Verkittungserscheinungen durch brauneisensteinartige Massen, welche wahrscheinlich von zersetztem Pyrit herstammen dürften, finden sich dann weiterhin Sandsteine mit kalkigem Bindemittel. Dies ist der Fall bei dem Kalksandstein von Balingen. Nur selten berühren sich in diesem einzelne Körner; die meisten derselben liegen frei gelagert in dem Bindemittel. Die Farbe des Kalzits ist im durchfallenden Licht grauweiß; er enthält mitunter mehr oder weniger reichlich mikrolithische Einschlüsse. Größere Partien desselben zeigen einheitliche Auslöschung, verhalten sich aber trotz der zahlreichen Quarzkörner innerhalb derselben wie ein einheitlicher Kristall. Eine scharfe gegenseitige Abgrenzung ist bei diesen Teilpartien nicht zu beobachten. Teilweise zeigen diese Kalkspatpartien auch Zwillingslamellierung[2]; die Lamellen werden von den eingeschlossenen Körnern zwar unterbrochen, verlaufen jedoch auf der anderen Seite des eingelagerten Korns genau in derselben Richtung weiter. Die Quarzkörner sind wiederum teils eckig, teils abgerundet. Wie in den verkieselten Sandsteinen, so fehlen auch hier Mikroorganismen vollständig. Ähnliche Ausbildung als Kalksandstein zeigt auch ein Rätsandstein von Neufra[3] (das Handstück wird im Naturalienkabinett in Stuttgart aufbewahrt), dessen Zugehörigkeit zum Rät jedoch zweifelhaft ist. Dieser enthält bereits makroskopisch zu beobachtende gröbere Einschlüsse; es sind dies unregelmäßig geformte rundliche Aggregierungen von mikrokristallinem Kalkkarbonat, welches teils rein vorkommt, teils staubförmiges Magneteisen, Pyrit oder auch tonige Bestandteile enthält oder aber gespickt ist mit vielen kleinen Quarzsplitterchen. Wahrscheinlich handelt es

[1] M. Bräuhäuser erwähnt auch das Vorkommen von Geröllen, die Haselnußgröße erreichen und mitunter überschreiten, welche meist in den Bänkchen des Bonebeds liegen. Sie bestehen aus klaren oder milchig getrübten Quarzen. (Begleitworte zur geognostischen Spezialkarte von Württemberg Atlasblatt Kirchheim — Stuttgart 1922.)

[2] G. Linck fand, daß schon die Erhärtung beim Schleifen in sehr dünnen Präparaten diese Zwillingslamellierung bewirken kann. N. Jahrb. f. Min. etc. 1883. I. S. 203.

[3] l. c. Ehrat. S. 17.

sich hier entweder um Aufbereitungsreste eines an einer anderen Stelle gebildeten Sedimentabsatzes oder aber um Schlammgerölle.

Der klastische Anteil dieser Sandsteine besteht, wie dies ja bereits ausgeführt wurde, fast durchweg aus Quarzkörnern; andere Mineralien sind nur in verschwindend geringer Zahl vorhanden. Die Quarzkörner sind zumeist farblos, nur selten sind einzelne durch Pigment getrübt. Viele der eckigen, splittrigen Körnchen bestehen überwiegend aus einer optisch sich einheitlich verhaltenden Quarzmasse, sie stellen daher gewissermaßen einzelne Kristallindividuen dar. Sehr häufig jedoch, und zwar ist dies fast durchweg bei den größeren gerundeten Körnern der Fall, bestehen dieselben aus optisch sich verschieden verhaltenden Einzelteilchen. Neben solchen, die aus zwei oder mehreren Kristallindividuen bestehen, finden sich andere, die ein Mosaik von zahlreichen abwechselnd auslöschenden kleinsten Einzelteilchen bilden. In der Größe der einzelnen Teilchen bestehen meist ebenfalls große Unterschiede. Mitunter finden sich bei einzelnen Körnern auch zahnartige Verwachsungslinien und allgemein ist bei all diesen Quarzaggregaten undulöse Auslöschung zu beobachten. Manche Körner enthalten die charakteristischen Schnüre von Gasporen, Flüssigkeitseinschlüsse mit Libellen oder staubförmige Interposition oder auch unbestimmbare Mikrolithen. Sicher nachweisen ließen sich als Einschlüsse Kriställchen und Nädelchen von Zirkon und Rutil. In einem Fall war auch ein Feldspat im Verband eines aus mehreren Einzelindividuen bestehenden Quarzkorns zu beobachten. Die Quarzkörner lassen sich scheiden in Quarzindividuen und Quarzaggregate. Die letzteren besitzen noch das ursprüngliche Verbandsverhältnis des Quarzanteils ihrer Ausgangsgesteine, sie stellen daher gewissermaßen kleinste Gesteinsgerölle dar. Obschon diese fast durchweg nur aus einem Mineralbestandteil der Ausgangsgesteine bestehen — die Quarze blieben als die gegen Zersetzung und Verwitterung widerstandsfähigsten Anteile derselben erhalten —, ermöglichen sie es uns doch auf Grund ihrer Mikrostruktur Schlüsse auf die Gesteine, von denen sie stammen, zu ziehen. Es handelt sich bei diesen um stark gepreßte Gesteine, und zwar kommen vor allem quarzitische Schiefer, Granite und Gneise in Betracht. Auch die übrigen Mineralbestandteile bestätigen diesen Schluß. Es finden sich, wenn auch sehr vereinzelt und nur stellenweise reichlicher wie im Balinger Kalksandstein, stark zersetzte Feldspäte, die vermutlich als Orthoklase aufzufassen sind. Äußerst selten ist dagegen der Plagioklas und in sämtlichen Schliffen fanden sich nur einige wenige Mikroklinkörnchen. Auch der Glimmer, der in Form von Muskowit sich in den Sanden gelegentlich

reichlicher findet, fehlt in den untersuchten Sandsteinen fast völlig. Dasselbe gilt auch für den Pyrit. An Schwergemengteilen ließen sich feststellen Körnchen von Granat, Turmalin, Rutil, Zirkon und Epidot.

Bezüglich des Festlandes, auf dem die Ausgangsgesteine anstehend waren, geben paläogeographische Erwägungen Anhaltspunkte in dem Sinne, daß wir ebenfalls wie für die übrigen Keupersandsteine auch für das schwäbische Rät das vindelizische Land[1] als Materiallieferanten annehmen müssen. Die Feststellungen, daß nur die widerstandsfähigsten Anteile der Ausgangsgesteine erhalten geblieben sind und der Orthoklas fast durchweg starke Zersetzungserscheinungen zeigt, ist nach STREMME[2] ein Merkmal dafür, daß entweder eine stark auslaugende Verwitterung auf der sedimentliefernden Landoberfläche erfolgte oder aber daß eine starke Aufbereitung des Materials unter Brandungs- oder Windwirkung stattgefunden hat. Andererseits ließe sich damit auch die Vermutung RÜGER's[3], daß die Sande z. T. Aufbereitungsüberreste eines triassischen Sediments sein könnten — in diesem Falle dürfte es sich um Aufbereitungsprodukte von möglicherweise in dieser Periode bereits in der Küstenzone des Festlandes anstehenden Ablagerungen der das Rät unterlagernden Keuperschichten handeln —, begründen. Die einseitige Zusammensetzung der ganz überwiegend aus Quarzkörnern bestehenden Sande spricht jedenfalls auch dafür, daß die kristallinen Ausgangsgesteine nicht in unmittelbarer Nähe der Küste anstehend waren, da sonst vor allem der Gehalt an Feldspat- und Glimmermineralien ein bedeutenderer sein dürfte[4]. Von EHRAT wurde bereits die Frage angeschnitten, ob diese klastischen Bestandteile der Rätgesteine nur durch fluviatilen oder auch durch äolischen Transport an ihren Ablagerungsort gelangt sind. Er begründet die Annahme einer fluviatilen Einschwemmung mit dem Vorkommen von Glimmer und einem angeblichen Fehlen des Feldspats, welch letzterer im Wasser vor allem

---

[1] l. c. Ehrat S. 68. — W. Pfeiffer: Das Vindelizische Land. Öhringen 1923.

[2] H. Stremme: Die Verwendung der Bauschanalysen zu geologischen Vergleichen unter besonderer Berücksichtigung des Buntsandsteins. Zeitschr. d. Deutschen Geol. Ges. 1922. Bd. 74.

[3] L. Rüger: Die Rät-Lias α-Ablagerungen der Langenbrücker Senke. Heidelberg 1922. Inauguraldissertation.

[4] Ebensowenig ist an kleinere Inseln, die aus solchen Gesteinen aufgebaut gewesen sein könnten, zu denken, da sonst ähnlich wie dies im vulkanischen Schlick, der die vulkanischen Inseln der Gegenwart umgibt, der Fall ist, neben den Quarzen auch die übrigen kristallinen Tonerdesilikatmineralien größtenteils erhalten geblieben seinmüßten.

zersetzbar sein soll, während der Glimmer, welcher bei äolischem Transport früh ausgemerzt wird, im Wasser erhalten bleiben soll[1]. Auf das Mengenverhältnis zwischen Glimmer und Feldspat in der sandigen Fazies des Räts ist bereits hingewiesen worden, es lassen sich aber hieraus keine einwandfreien Schlüsse ziehen.

Bezüglich der Herkunft des kieseligen Bindemittels erscheint es als sehr wahrscheinlich, daß das Kieselzement primär ist, also auf eingeschwemmte Zersetzungsstoffe bezw. -lösungen tonerdehaltiger Silikatmineralien zurückzuführen ist, denn wie BERCKHEMER[2] nachweisen konnte, wurden nächträglich auf Klüften des Nürtinger Rätsandsteins nur Absätze von Arragonit und Kalzit ausgeschieden. Nicht mit derselben Sicherheit läßt sich jedoch unterscheiden, ob das kalzitische Bindemittel primär oder sekundär ist, wie dies auch RÜGER bemerkt. Allerdings weist die an manchen Stellen zu beobachtende starke Fossilanreicherung in Form von Steinkernen darauf hin, daß doch ein gewisser Kalkgehalt ursprünglich im Rätmeer vorhanden war. Auch im Falle des mutmaßlichen Rätsandsteins von Neufra sprechen die Einlagerungen von Kalkgeröllchen hierfür.

Chemische Analysen.

	Rätsandstein				Rätbonebed		Liasbonebed	Rätkalksandstein
	Pfrondorf	Nürtingen	Sohlbrunnen	Birkengehren	Sohlbrunnen	Birkengehren	Hegnach	Balingen
SiO_2	98,31	97,13	93,10	86,10	59,10	83,58	43,09	64,52
Al_2O_3	0,60	1,52	2,26	2,59	23,21	5,42	9,54	0,30
Fe_2O_3	0,80	1,37	2,50	0,59	0,65	0,80	0,24	1,30
CaO	0,24		0,49	6,70	2,43	5,00	22,62	19,14
P_2O_5				--	10,87	3,29	7,05	
CO_2				3,65		1,11	16,48	14,67
H_2O	0,09	0,56	1,91	0,83	4,28	0,90	1,04	0,07
	100,04	100,78	100,26	100,46	100,54	100,10	100,06	100,00

[1] **Rüger** spricht in diesem Zusammenhang die Vermutung aus, daß möglicherweise der Glimmer erst nach der Ablagerung des Sediments aus Feldspat entstanden sein könnte. Es ist dies jedoch äußerst unwahrscheinlich. Bezüglich der Frage der Zusetzung von Feldspäten im Meer wäre zu verweisen auf K. C. **Berz** „Untersuchungen über Glaukonit“ Jahresberichte und Mitteilungen d. Oberrhein. geol. Ver. 1921. S. 87—89.

[2] F. **Berckhemer**: „Eine neue fossile Therme im Rätsandstein der Ulrichshöhe bei Hardt OA. Nürtingen. Jahresberichte und Mitteilungen des Oberrhein. geol. Vereins. Bd. 12. 1923.

Wurzacher Ried-Moorkalk.

Von Baurat a. D. **W. Dittus**, Obermarchtal.

Durch die i. J. 1920 für das Haidgauer Torfwerk A.-G. vorgenommene genaue Untersuchung für Ausnützung des Haidgauerrieds. des südwestlichen 700 ha großen Teiles des Wurzacher Rieds läßt sich nun ein genaues Bild der Ausdehnung der darinliegenden eigentümlichen Moorkalkinseln gewinnen. Die zahlreichen (über 800) Bohrungen haben ergeben, daß die Fläche derselben, wie sie im südlichen Teil des Haidgauerrieds und nördlich der Haidgauer Ach gelegen sind, zusammen ca. 70 ha beträgt. Der Untergrund des Rieds und auch dieser Kalkinseln ist nach jenen Untersuchungen ziemlich uneben. wie dies aus der Entstehung des Rieds als einer Moränenmulde der letzten Eiszeit zu erwarten ist; das Hauptgefäll der Kalkinseln ist von SW nach NO, also in der Richtung des Hauptquellbachs, der vom Rohrsee unterirdisch kommenden Haidgauer Ach. Die Mächtigkeit der Kalkbank ist verschieden, ihre größte Tiefe bis zu 4 m erreicht sie etwa in der Mitte der ersten und größten Kalkinsel. Obenher lagert eine Schicht von 0,3—0,6 m Moostorf, darunter Faulschlamm. Die Kalkmasse ist äußerst feinkörnig, staubförmig, in trockenem Zustande von hellgrauer bis weißer Farbe; sie enthält in ziemlich gleichförmiger Menge 97 % kohlensauren Kalk, den Rest bilden organische Bestandteile und geringe Mengen von Alkalien. Eine Schichtung ist nicht wahrnehmbar; der Kalk scheint in unregelmäßiger Weise in verschiedenen Tiefen abgelagert worden zu sein. An organischen Einschlüssen findet sich vereinzelt eine Sumpfschnecke *(Bythinia tentaculata)*, von Pflanzen keine Spur.

Wie läßt sich nun diese gewaltige Kalkanhäufung, deren Masse ca. 200 m³ enthält, erklären? Bei der ersten nur oberflächlichen Untersuchung wurde an eine äolische Entstehung ähnlich der des Lößes auf den Keuperflächen gedacht. Es hätten dann starke Stürme den meist kalkhaltigen Staub in der in der Hauptrichtung des Windes liegenden Talmulde Haidgau—Ziegelbach aufgewirbelt und in das

noch nicht völlig verlandete nahe Ried verfrachtet. Dies würde mit der unregelmäßigen und schichtlosen Lagerung gut übereinstimmen. Allein dann müßten die eingewehten Staubkörner größer und in der Form unregelmäßig sein und alpinen Detritus: Kieselsäure, Magnesia. Ton etc. enthalten; diese fehlen aber ganz. Auch wäre wohl im Laufe der Zeit durch das vorhandene Wasser des Sees eine Lagerung nach Schichten eingetreten, was wie oben angeführt, nicht der Fall ist. Deshalb ist an eine äolische Bildung nicht zu denken.

Sodann wurde die Entstehung des Kalks durch Quellen des Untergrunds zu erklären versucht. Allein das für Quellen nötige Gefäll ist nirgends vorhanden. Die Ablagerung einer 4 m hohen Kalkmasse ist bei diesem schwachen Gefäll nicht denkbar, wofür die Schichtenlosigkeit ein weiterer Beweis ist. Ebenso müßte die in einer Quelle aufgeschwemmte Masse die gleichen Bestandteile zeigen wie der Untergrund. Da dieser aber aus dem Niederschlag des alpinen Schuttes besteht, müßten neben dem Kalk auch Silikate (wie vorhin) etc. vorhanden sein. Da dies auch nicht zutrifft, muß nach einer anderen Entstehungsweise geforscht werden.

Als solche ist nun mit Sicherheit die Tätigkeit gewisser Wasserpflanzen wie von Charazeen (Armleuchtergewächse), Algen u. a. anzunehmen in gemeinschaftlicher Wirkung mit kohlensäurehaltigem Wasser.

Nach POTONIE können diese Algen, welchen sich noch andere im Süß- und Brackwasser lebende Wasserpflanzen anschließen in Wasser, welches Kalklösung enthält, diesen Kalk an sich niederschlagen. Es sind beim Verlanden des Rieds offene Stellen übrig geblieben ähnlich wie der Schwindelsee (jetzt durch Entwässerung verschwunden); in diesen siedelten sich Kolonien dieser Armleuchter- und anderen Gewächse an, welche beim Absterben ihre Kalkskelette zurückließen und nach durch Wasser begünstigter Zerstäubung der letzteren die Kalkbank aufbauten. Solche sich stets stark vermehrende Kolonien von Algen, Armleuchterpflanzen etc. finden sich heute noch in Seen und Weihern, sie beziehen ihre Kalknährstoffe vom Untergrund, der sich fortwährend erhöht. Im Verlauf von 1000 Jahren können sie solch große inselförmige Kalkabsätze zurücklassen. Dies wird auch durch das Vorkommen der Sumpfschnecke *Bythinia tentaculata* bestätigt.

Die von Prof. Dr. RAU am Landesgewerbemuseum in Stuttgart vorgenommene mikroskopische Untersuchung ergab bei 600facher Vergrößerung neben Konglomeraten von ziemlich gleichen Staubteilchen einzelne sehr kleine Partikel von durchscheinendem kristallinischem

Kalk. Eine Entstehung auf mechanischem Wege durch Wasser oder Transportwirkung ist gänzlich ausgeschlossen und bei der Kleinheit und Gleichmäßigkeit dieser Teile undenkbar. Es läßt sich somit die Entstehung dieser kleinsten Kalkteilchen nur auf physiologischem Wege erklären. Dr. PFEFFER, Leipzig, schreibt in seiner Pflanzenphysiologie, daß bei Pflanzen die im Betriebsstoffwechsel entstehenden Endprodukte, in der Hauptsache CO_2 und H_2O ausgeschieden werden müssen und daß bei Darbieten von Calciumbicarbonat im Wasser sich kohlensaurer Kalk extrazellularisch abscheidet, während die betreffende grüne Pflanze CO_2 assimiliert. Und zwar scheine dies bei verschiedenen Meer- und Süßwasseralgen, aber auch bei Potamogeton der Fall zu sein. Das Calciumcarbonat setzt sich in Form von Umhüllungen oder Einlagerungen an der Pflanze ab, wahrscheinlich als Schutzmittel zu Festigkeitszwecken usw. Hierdurch sei auch die Entstehung von Felsmassen zu erklären. Siehe hierüber auch CREDNER, Elemente der Geologie.)

Namentlich die Entstehung der plumpen Felsenkalke im Weißen Jura ε, zu welcher in letzter Zeit Dr. BERKHEMER und A. MUSPER interessante Untersuchungsresultate veröffentlicht haben, erfahren durch diese in viel jüngere Zeit fallende Moorkalkbildung eine weitere Aufklärung. Während bis jetzt in der Hauptsache für jene Kalke eine zoogene Entstehung angenommen und eine phytogene nur als nebensächlich angesehen wurde, darf man jetzt mit ziemlicher Sicherheit annehmen, daß bei Entstehung der Weiß-Jura ε-Riffe nicht nur Spongiten und Korallen, sondern auch verschiedene in und um die Riffe massenhaft wachsende Wasserpflanzen sehr erheblich mitgewirkt haben, analog dem Vorgang im Wurzacher Ried. Die massigen ε-Felsenkalke könnten vielleicht auch auf ähnliche Weise entstanden sein.

Eine Entstehung des Moorkalks auf rein chemische Weise, also durch Ausfällen des kohlensauren Kalks, ist bei dem partiellen Vorkommen in dem Riede ausgeschlossen. Erst durch die Mitwirkung der Organismen, wobei noch an eine zoogene gedacht werden kann, wurde eine chemische Reaktion eingeleitet. Das Erhärten und die Verbindung der kleinsten phytogenen Kalkteile wird dem hohen Wasserdruck bei CO_2-haltigem Wasser zuzuschreiben sein.

Die von Dr. KNOP-Karlsruhe schon früher (1890) gefundenen Untersuchungsresultate über „Kalkabscheidungen aus wässeriger Lösung" stimmen mit dem bisher Gesagten überein.

Schließlich ist bezüglich der Verwendung des Wurzachschen Moorkalks anzuführen, daß er ohne Zweifel als Dungkalk für

kalkarme Felder benützt werden kann, jedoch nur dann, wenn sich darin keine bei der Vermoderung entstandenen schwefligen Stoffe finden (s. O. LOEW-Veröffentlichung der deutschen Moorversuchsstation 1921).

Schlußbemerkung. Längere Zeit nach Fertigstellung dieses Artikels kam dem Verfasser erst die umfassende und eingehende Abhandlung von Dr. GAMS und R. NORDHAGEN über postglaziale Klimaänderungen und Erdkrustenbewegungen in Mitteleuropa (München 1923) zu Gesicht, welche sich vielfach mit Zusammensetzung und Entstehung der Torfriede befaßt, auch mit den im Allgäu liegenden. Leider wurde das Wurzacher Ried nicht in Untersuchung gezogen — das nächstgelegene ist das Degermoos bei Hergatz —, sonst wäre darin der Moorkalk jedenfalls auch des näheren besprochen worden. Derselbe läßt sich aber nicht mit den von beiden Verfassern beschriebenen Vorkommnissen in Torfrieden wie Alm, Charakreide, Seekreide etc. identifizieren und behält seine gesonderte Stellung bei der Moorbildung.

Die Hygrophyten des zum schwäbisch-fränkischen Hügellande gehörigen Keupergebietes östlich vom Neckar und der fränkischen Platte.

Von Pfarrer **Hanemann**, Leuzenbronn b. Rothenburg o. Tbr.

Seit einer Reihe von Jahren mit Erforschung der Flora des bezeichneten Gebietes beschäftigt, habe ich mit meinem Freunde und Mitarbeiter Herrn Pfarrer MÜRDEL von Unter-Regenbach in den letzten Jahren auf je zehntägigen Exkursionen besonders auf die Weiherflora der Oberämter Ellwangen, Crailsheim, Öhringen, Weinsberg und Hall (Hochfläche von Bubenorbis 497 m) mein Augenmerk gerichtet. Wer einmal mit dem kraftvollen, hochinteressanten Leben der Hygrophyten sich eingehender beschäftigt hat, dem gewährt es immer wieder neue Freude, diese in stiller Verborgenheit grünenden und blühenden Pflanzen mit ihrem bewunderungswerten Formenreichtum und hervorragender Schönheit aufzusuchen. Wo glatte Wasserspiegel im Sonnenschein glänzen, dahin eilen die Schritte, wo ausgedehnte Sumpfwiesen sich anschließen, dahin lockt es am stärksten, und wo saftig grüne Sphagnumpolster den moorigen Grund verdecken, dahin zieht es am Verführerischesten, denn solche Örtlichkeiten haben verheißende Anziehungskraft. Wir haben alle Unannehmlichkeiten, welche mit einem Ein- und Vordringen in dieselben verbunden sind, nicht gescheut. Zu verschiedenen Jahreszeiten wurden die Weiher abgesucht, im Jahre 1920 73 im Ellwanger Gebiet, im Jahre 1921 22 und viele der im Vorjahre besuchten zum zweiten Male und 19 im Crailsheimer Bezirk. Dazu kommen noch 38 des letztgenannten Bezirkes aus früheren Jahren, 16 des OA. Öhringen, 5 des OA. Weinsberg, 9 des OA. Hall mit dem Moor bei Kupfer, 3 des OA. Gerabronn und der Ebnisee (Wlzh.)[1]. Kleiner

[1] Bei den Standortsangaben bedeuten Aa. = Oberamt Aalen, Ba. = OA. Backnang, Cr. = OA. Crailsheim, E. = OA. Ellwangen, G. = OA. Gerabronn, Hall = OA. Hall, K. = OA. Künzelsau, M. = OA. Mergentheim, Öhr. = OA. Öhringen, Wlzh. = OA. Welzheim, Wsb. = OA. Weinsberg.

ist die Zahl der unbedeutenderen Weiher, welche auf der fränkischen Platte dem Diluviallehm und der Lettenkohle eingebettet sind. Es sind 8 für Gerabronn, 10 Mergentheim und 8 Künzelsau. Im Ganzen lernten wir die Flora von 212 Weihern und die der verschiedenen Flußtäler mit ihren Nebentälern kennen. Das Ellwanger Gebiet ist mit 354 ha das wasserreichste. Der größte Weiherkomplex bedeckt bei Ellenberg (36 ha), Wörth (47 ha) und Stödtlen (23 ha) in zusammenhängenden Reihen oder in Gruppen das Land. Bei Rosenberg sind 27 ha, bei Schrezheim 31 ha. Die großen Eisenweiher und einige kleinere bei Adelmannsfelden, Fischbach, im OA. Aalen gelegen, müssen zum Ellwanger Gebiet gezogen werden. Manche dieser Weiher, wie die Strebeklingeweiher und die zwischen Wörth und Stödtlen liegen mitten im Walde in größter Abgeschiedenheit und tiefstem Naturfrieden. Die meisten liegen in engen Waldtälern, die übrigen im freien Gelände von Wiesen umgeben. Viele sind durch die Kultur verschwunden. Die im alten geistlichen Fürstentum Ellwangen in ausgedehntester Weise betriebene Fischzucht wird auch heute noch gepflegt. Mehr als einmal kamen wir mit unseren Botanisierbüchsen in Verdacht, auf Fischraub auszugehen. Oft dienen die in den engen Tälern des alten, an schönen Landschaftsbildern und tiefen Schluchten reichen Virngrundwaldes und des Waldgebietes im Bezirk Crailsheim gelegenen Weiher, welche durch die künstlich gestauten Bächlein gebildet werden, der Wasserversorgung der zahlreichen Mahl- und Schneidmühlen. So träge schleichen oft die Bäche dahin, daß zu beiden Seiten langgestreckte Sumpfstreifen hinlaufen. Größere Sumpfflächen sind häufig. In dem Stubensandsteingebiet des Ellwanger und Crailsheimer Bezirkes verläuft die europäische Wasserscheide von der Ellenberger Liashöhe über Matzenbach—Wildenstein—Seligenstadt nach Norden. Die Weiher entwässern in die Nebenflüßchen, welche südostwärts zur Wörnitz laufen. Die Weiher des westlichen Gebietes entsenden ihr überschüssiges Wasser in die Nebenflüßchen der Jagst und des Kocher, der Tauber und des Neckars. Die Weiher liegen in der Höhe von 400 bis 520 m.

Die Ergebnisse der Durchforschung des ganzen Gebietes und zwar zunächst der Weihergebiete sollen nun ihre Darstellung finden.

I. Das Röhricht und die Binsenbestände.

Hohe Rohrdickichte, welche in breitem Rande die Weiher einfassen, sind meist nur in größeren Weihern und als ausgedehnte Schilfwälder neben denselben zu finden, wie z. B. am Eisenweiher bei Adel-

mannsfelden, am Neumühle-Weiher bei Waldenburg und bei Unterdeufstetten. Damit soll nicht gesagt sein, daß nicht auch in kleineren Weihern ein Phragmitetum anzutreffen ist. So befindet sich bei Adelmannsfelden ein ganz mit demselben ausgefüllter Weiher, in welchem *Lotus uliginosus* SCHK., *Calamagrostis lanceolata* ROTH*[1] und *Ranunculus Lingua* L.* dazwischen steht. Letzterer kommt noch im Schilf bei Neustädtlein* und Unterdeufstetten* (Cr.) und am Eisenweiher bei Adelmannsfelden* (Aa.) in einem dichten Calamagrostidetum *lanceolatae** vor. Ein solches fand sich auch in größerer Ausdehnung in einem ausgetrockneten Weiher bei Unterdeufstetten* (Cr.), zwischen dem unteren und oberen Weiher bei Goldbach* (Öhr.)[2]. Das Vorkommen von Schilf wurde von 39 Weihern notiert. Wie groß die Fähigkeit des Schilfes ist, in vegetativer Weise sich auszubreiten und zur Verlandung beizutragen, davon war ein Beispiel in einem ausgetrockneten Weiher bei Wäldershub zu sehen. Es war dort 7 m langes liegendes Schilf, welches an den Knoten wurzelte und Blattbüschel in die Höhe sandte. In einem Phragmitetum an der Mooslache bei Neustädtlein zeigten sich *Epipactis palustris* CRNTZ., *Trollius*, *Gymnadenia conopea* R. BR., *Polygala amarum* JACQ. *amarellum* CR.*, *Centaurea jacea* L. *platyphyllus* HAZEK. Auf einer nahe bei Neustädtlein befindlichen und mit einem lichten Phragmitetum bestandenen moorigen Wiese waren *Eriophorum polystachyum* L.*, *Pedicularis palustris* L.*, *Juncus acutifolius* EHRH.*, *Selinum carvifolium* L. zahlreich wahrzunehmen. MÜRDEL hatte das Glück, auf die gesuchte, vor 2 Jahren von Hofrat BLEZINGER-Crailsheim hier entdeckte *Pedicularis sceptrum Carolinum* L.* zu stoßen. Dieser Standort ist nun der für das in der Flora von Württemberg mit I bezeichnete Gebiet neue und einzige, nachdem die Pflanze an dem angegebenen 1½ Stunden entfernten Ort nicht mehr auffindbar ist. Der nächste Standort auf bayerischem Gebiete ist im Ries bei Wemding und bei Harburg.

Typha latifolia L. und *angustifolia* L. bilden in mehreren Weihern mehr oder weniger dichte Bestände. Neue Standorte für letztere sind: Häsle* und Dankoltsweiler* (E.), Asbach* (Cr.), Wolfsbuch (M.), Adelmannsfelden* (Aa.). Ein kleiner Weiher bei Billingsbach* (G.) und ein

---

[1] Ein Sternchen * bei einer Art oder einem Standort bedeutet, daß die betreffenden Standorte n e u , d. h. in der Exkursionsflora für Württemberg und Hohenzollern von K i r c h n e r und E i c h l e r , 2. Aufl. 1913 (zitiert als: Flora) nicht angeführt sind.

[2] und an einem seitwärts von der Schwarzen Lache gelegenen Weiher bei Maulach (Cr.).

Waldtümpel bei Ziegelbronn* (Hall) sind vollständig von einem Typhetum angustifoliae ausgefüllt. Ebnisee (Wlzh.) ist in der Flora angegeben. *T. latifolia* L. hat übrigens im Ellwanger Bezirk auch nur 7 StO., in dem von Crailsheim 4, dann Halsberg (K.), Kühnhard und Schrozberg (G.). *Phalaris arundinacea* L. tritt weniger häufig auf als anderwärts, z. B. bei Ellwangen, Meizenmühle, Tannhausen.

Das häufigste Bild, welches die Weiher bieten, ist das: Am äußeren Rande die Bestandeselemente des flacheren Wassers, die als Caricetum oder als ein mit demselben wechselndes Heleocharietum und Sparganietum in die Erscheinung treten. Nach innen folgen Binsenbestände und Röhricht, ein *Acorus*-Kranz oder häufiger *Acorus* und *Scirpus* in wechselndem Haufen bis weit ins Wasser hinein; zwischen denselben und nach der Mitte des Wassers zu Schwimm- und Tauchpflanzen. Für die kleineren Teiche sind meist *Equisetum limosum* L. und *Glyceria fluitans* L. typische Röhrichtpflanzen. Letztere bildet nur lichte Bestände, während das erstere, welches auch in der Varietät *fluviatile* ASCH. und der Form *polystachyum* BRÜCKNER*, z. B. Wörth, Schwaighausen vorkommen, ganz dicht steht und vielfach die Teiche so ausfüllt, daß nur wenige Potamogeton natans-Pflanzen dazwischen spärlichen Raum finden. 8mal hat innerhalb des Caricetums *Equisetum* fast ganz die Alleinherrschaft, 4mal ist *Equisetum* mit *Acorus* vergesellschaftet, 2mal zeigt sich nur *Glyceria*, 7mal *Glyceria* mit *Scirpus*, 2mal *Glyceria* mit *Acorus*, 2mal *Acorus* und *Scirpus*, 2mal nur *Scirpus*, 3mal *Equisetum*, *Acorus* und *Scirpus*, 14mal nur ein *Caricetum*, welches den kleinen Teich besetzt hält.

In den größeren Teichen ist *Oenanthe aquatica* LAM. nicht so häufig wie anderwärts und nur vereinzelt. Selten schließt es sich zu einem lockeren Oenanthetum zusammen. *Oenanthe fistulosa* L. steht am Bach bei der Kalkmühle Crailsheim und Marktlustnau* (BLEZINGER). *Sagittaria sagittifolia* L. in der Dinkelsbühler Weihergegend häufig, ist besonders dem östlichen Teile eigen (E. 18mal, Cr. 8mal), im westlichen bei Espachweiler (E.), Adelmannsfelden (Aa.), Goldbach (Öhr.). *Alisma Plantago* L. *lanceolatum* SCHULTZ* wurde bei Schwarzenbronn (M.), Laßbach (K.) und an der Jagst bei Geismühle (Cr.) beobachtet. *Scirpus maritimus* L.*, im nahen bayerischen Gebiet und im Ries verbreitet, ist nur am Goldbach-Weiher (Öhr.) anzutreffen. *Oryza clandestina* A. BR.* wurde bei Amrichshausen (K.) von MÜRDEL aufgefunden. *Poa serotina* EHRH.* säumt in dichten Beständen den langen Weiher bei der Meizenmühle* und den bei Schmalenbach* (E.) und nimmt ganze Strecken auf einer Sumpfwiese am Unterdeufstettener

Weiher* ein[1]. *Glyceria plicata* FRIES.* ist nicht selten an Weiherrändern wie bei Rosenberg, Wörth, Konradsbronn, Willa (E.), Hinteruhlberg. Goldbach, Westgartshausen, Buckenweiler und an Gräben bei Ellrichhausen, Bergbronn (Cr.). Die in der Flora ausgesprochene Vermutung. daß dieselbe ebenso häufig wie *fluitans* sei, kann auf Grund meiner Aufzeichnungen bestätigt werden (G. 20mal, M. 8mal, K. 5mal). *Glyceria aquatica* WAHL. kommt einige Male vor, z. B. Meizenmühle, Fischteiche bei Ellwangen (E.), *Catabrosa aquatica* PAL DE BEAUV. fehlt. Aus dem Caricetum erhebt *Eriophorum polystachyum* L. und *latifolium* HOPPE ihre Stengel mit den schneeweißen, wehenden Fahnen und *Butomus umbellatus** L. seine dunkelrosenroten Blüten [Asbach. Waldtann, Unterdeufstetten, Wäldershub (Cr.) und am Kocher bei Niedernhall (K.), an der Jagst bei Ailringen (K.) und an der Tauber bei Markelsheim (M.)]. *Rumex aquaticus* L.* verdrängt und überragt weit alle anderen Weiherrandgewächse (um E. 8 StO., östlich nur Muckental (ang.), westlich Adelmannsfelden* (Aa.). *Rumex hydrolapathum* HUDS.* hebt mit seinen großen, lanzettlichen Blättern sich prächtig von seiner Umgebung ab (Gaxhard, Wörth, Muckental [E.], Adelmannsfelden [Aa.]). Das Caricetum wird belebt durch die gelben Blüten des häufigen *Lotus uliginosus* L. und der *Iris pseudacorus* L., durch die blauen der *Scutellaria galericulata* L. und die roten Kerzen der *Pedicularis palustris* L.*, welch letztere besonders im östlichen Gebiet verbreitet ist (44mal E. und bei Adelmannsfelden [Aa.] 4mal, 8mal Cr.), ferner Finsterrot und Gnadental (Wsb.). In der Flora sind nur 3 StO. angegeben, welche zu bestätigen sind. Beim Meizenmühle-Weiher überragen einige stattliche, weitverzweigte Stöcke der *Galeopsis speciosa* MILLER das Caricetum. Es ist die Varietät *interrupta* PARSCH.* Eine dem Wachstum des Caricetums angepaßte hohe, erst von der Hälfte an verzweigte Form von *Scutellaria* mit langen Blütenästen fällt bei Dankoltsweiler auf. Nach der bayerischen Grenze zu reiht sich an das Caricetum nach außen oder vertritt dasselbe ein Juncetum *acutiflori** (9mal E., 11mal und 2 ang. Cr.), weiter westlich nur bei Rosenberg. Das Vorkommen ist pflanzengeographisch von Interesse, da dasselbe mit der Verbreitung im Wörnitztal zusammenhängt. Von Dr. PAUL wird dieser *Juncus* der südeuropäischen Gruppe eingereiht[2].

---

[1] Ferner an einem Weiher in der Nähe der Schwarzen Lache bei Maulach (Cr.) gefunden (1924).

[2] Dr. Paul, Die Moorpflanzen Bayerns. Ber. der bayr. Bot. Ges. 1910.

Juncus tenuis WILLD* steht an einem Weiherchen am Fuße des Burgberges (Cr.). *J. alpinus* VILL.*, welcher nur von einem StO. (Aumühle) bekannt ist, kommt noch bei Stödtlen, Matzenbach, Wäldershub, Bernhardsweiler (Cr.) vor; im bayer. Keupergebiet ist er häufiger. *J. filiformis* L., welcher nach der Flora bei Wörth und Aumühle StO. hat, suchten wir vergeblich.

Das Caricetum ist meist Car. rostratae und vesicariae, dann acutae und distichae. *Carex rostrata* f. *elatior* BECK wurde von Espachweiler, Hintersteinbach, Häsle, Muckental (E.), Adelmannsfelden und Pommertsweiler (Aa.) notiert. Seltener ist *C. stricta* GOOD. und *acutiformis* EHRH. anzutreffen, letztere in der Form *Kochiana* DC.* bei Ziegelbronn (Hall), *Carex canescens* L. gesellt sich öfters zu *rostrata* und ist nicht auf wenige StO. beschränkt (Flora 3), sondern hat im Ellwanger Bezirk 21 (18 E. 3 Aa.); außerdem Ebnisee (Welzh.) und Wolfsbuch (M.). *C. limosa* L.* faßt die eine Seite des Pommertsweiler Weiher (Aa.) ein und ist auf der durch den Rotbach verbundenen großen Sumpfwiese am Eisenweiher Leitpflanze. *C. riparia* CURT.* wächst vereinzelt bei Rebbigsmühle (Öhr.), Schonach (M.), Schleierhof (K.). *C. teretiuscula* GOOD. begegnet uns im Ellwanger Bezirk öfters, 12mal, darunter 3mal als f. *major* KOCH, ferner bei Wäldershub und Lautenbach (Cr.) und in einem Tümpel bei Leofels (G.). *C. pseudocyperus* F.[1] (Flora E. 2) und *C. elongata* L. (E. 3, Cr. 1) kamen uns nicht zu Gesicht. *C. distans* L. sonst nicht so häufig (nur Ger. 11mal an nassen Stellen), tritt massenhaft in der Umgebung der Weiher bei Rüddern (Cr.) auf.

Nach außen wird das Magnocaricetum an manchen Weihern mit flachem, in nasse Wiesen übergehenden Sand von einem Parvicaricetum fortgesetzt, welches ebenfalls mit akzessorischen Bestandteilen vermischt ist wie *Polygala amarum* L., *amarellum* CRNTZ., *Pedicularis silvatica* L., *Juncus supinus* L., *Ranunculus Flammula* L., *Comarum palustre* L., *Eriophorum* etc. Es setzt sich aus *Carex stellulata* GOOD., *panicea* L., *flava* L., *Oederi* ERH.* zusammen, letzteres E. 16mal, darunter 2mal Adelmannsfelden (Aa.), Wildenstein, Röthlein (Cr.), Finsterroth (Wsb.), Ziegelbronn, Bubenorbis (Hall), Ebnisee (Welzh.), ferner *Carex pulicaris* L.*, Ziegelbronn (Hall), Breitenbach (E.), Adelmannsfelden, Fischbach (Aa.), Ebnisee (Welzh.), *C. Hornschuchiana* HOPPE* bei Wäldershub (Cr.), Goldbach (Öhr.), Ziegelbronn (Hall), Breitenbach (E.), *C. flava* × *Hornschuchiana** bei Ziegelbronn (Hall),

[1] 1923 von Herrn Seitz in Kirchberg in der Schwarzen Lache bei Maulach (Cr.) gefunden.

Heleocharis uniglumis SCHULT* in Beständen bei Glasmühle, Rosenberg, Wörth, Konradsbronn (E.), Reichenberg (Cr.), Ebnisee (Welzh.).

Da, wo sich moorige Stellen mit Sphagnum anschließen, erscheinen: *Pinguicula vulgaris* L.* bei Rosenberg und Glasbachtal (E.), östl. Konradsbronn und an den ang. (Flora) StO., *Drosera rotundifolia* L.*, hauptsächlich in der Umgebung von Ellenberg, Wörth (E. 13mal), im westl. Gebiet E. 4mal, Cr.: Unterdeufstetten, Wäldershub, Öhr.-Sailach, Ger. Leofels); das atlantische *Lycopodium inundatum* L. (Flora E. mehrfach) wurde nur bei Stödtlen gefunden, dagegen ist *Juncus squarrosus* verbreitet, denn die für E. angegebenen Standorte (4) erhöhen sich auf 30, die für Cr. ang. (3) auf 9, Obersteinbach (Öhr.), Adelmannsfelden (Aa.).

II. Die Ansiedler der Grenzzone.

Auf den durch Zurückweichen des Wassers entstehenden, in trockeneren Jahren breiten, in nassen ganz fehlenden Streifen sandigen Bodens des wenig zur Weihermitte sich senkenden Weiherrandes, finden wir Pflanzen vor, welche vom Landufer vorrücken und Wasserpflanzen, welche in Landformen sich wandeln. In dem heißen Sommer 1921, da mehrere Weiher ganz ausgetrocknet waren und in anderen der Wasserspiegel auf einen kleinen Tümpel eingeengt war, ließ sich dieser Vorgang besonders gut beobachten. In dem großen Weiher bei Tragenroden, welcher im Vorjahre ganz angefüllt wenig Bemerkenswertes bot, hielten Land- und Sumpfpflanzen die Zone besetzt. *Polygonum lapathifolium* F., f. *danubiale* KERN* und *incanum* KOCH*, *Veronica scutellata* L. in größerem Bestande *Agrostis canina* L.* mit der grannenlosen Form *mutica* GAUD.*, *Ranunculus Flammula* L., anderwärts auch *Anthemis cotula* L., *Matricaria inodora* L., *Scleranthus perennis** (nach KURTZ Fl. v. Ellw. gemein!) bei Adelmannsfelden (Aa.), *Trifolium procumbens* L. *maius* KOCH, *Tr. elegans* SAVI*, *Alopecurus fulvus* SM., *Panicum crus galli* L.* bei Mariä Kappel (Cr.), *Rumex maritimus* L., *aureus* WITH.* bei Mariä Kappel, Buckenweiler, Wäldershub und *Mentha arvensis* f. *badensis* BRIQ.*, die an Weihern häufigste Form von arv. (E. 7mal, Cr. 3, M. 2, Finsterroth (Wsb.). Als Beispiel der Anpassungsfähigkeit der Pflanze sei *Sonchus oleraceus* L. erwähnt, welcher in mehreren einzeln stehenden Exemplaren auf ausgetrocknetem Sande der Grenzzone stand, welche alle deutlich Meridianstellung der vertikal aufgerichteten Blätter wie *Lactuca Scariola* zeigten. Für das in der Flora mit I bezeichnetem Gebiet neu ist die atlantische *Hydrocotyle vulgaris* L.*, welche ich 1921 auf dem Sande des trockenen

Weihers bei Bernhardsweiler (Cr.) entdeckte. Ebenfalls nur einmal gewahrte ich *Potentilla supina* L.* bei Neuhütte (Wsb.), dagegen 3mal *Scirpus setaceus* L.* nämlich bei Konradsbronn, Adelmannsfelden (E. u. Aa.) und Röthlein (Cr.). Auf der Grenzzone des Tragenrodener Weihers erscheint durch massenhaftes Vorkommen als braunroter Überzug des nackten Sandbodens die dem bayerischen Weihergebiete fehlende (nur 6 StO. in ganz Bayern), seltene *Elatine triandra* SCHKUHR* auf der einen Seite, auf der anderen mit *El. hexandra* DC.* gemischt. Am Wasserrand waren zahlreiche losgerissene Pflänzchen der Wasserform *El. tr. erecta* mit *Montia*-ähnlichem Habitus zu erblicken. *El. hex.* noch bei Wäldershub (Cr.).

Ein typischer Bewohner des gekennzeichneten Gürtels ist *Litorella lacustris* L.*. Sie wurde im Jahre 1918 am oberen Berlesweiher und 1921 am Weiher bei Rosenberg aufgefunden (bisher für Württemberg nur vom Bodensee bekannt, nächster bayer. StO. Dinkelsbühl). An beiden Orten tritt sie in großer Menge auf, begleitet von *Carex Oederi* EHRH.* und *Juncus supinus* MNCH. f. *uliginosus* FR.* Am erstgenannten Weiher geht sie ins Wasser hinein, woselbst die längeren Blätter steif aufrecht stehen. Die Blüten kommen bei dieser Wasserform *isoetoides* BOLLE* natürlich nicht zur Entwicklung. Als zweite Charakterpflanze der Grenzzone ist die in unserem Gebiete ziemlich verbreitete *Heleocharis acicularis* R. BR.* zu nennen. Es wurden folgende StO. festgestellt: E. 17, dann 3 bei Adelmannsfelden (Aa.), Cr. 14, Öhr.: Goldbach, Wsb.: Finsterroth, Hall: Gnadenthal. In dem Weiher bei letztgenanntem Ort ist unter dem Wasser ein grüner Teppich sichtbar, welchen die Form *submersa* GLÜCK* mit langen Blättern bildet. Die dritte im Bunde, die bei Dinkelsbühl und Erlangen vorkommende *Subularia aquatica* L. traf ich nirgends an.

Nach der Mitte der ausgetrockneten Weiher, wo zäher, fetter Schlammboden den Sand ablöst oder unter demselben liegt, stellen sich *Carex cyperoides* L. mit *Heleocharis ovata* BROWN, *Cyperus fuscus* L., *Alopecurus geniculatus* L. etc. ein. Im ausgetrockneten Strebeklinge-Weiher bestimmte die *Carex cyperoides*-Assoziation wie eine weite freudig-grüne Wiese sich ausnehmend, die Physiognomie. Außerhalb derselben und unter derselben standen zahlreiche, üppige Stöcke der *Heleocharis ovata* BROWN*, ferner *Bidens tripartitus* L. f. *pumilus* ROTH*, *Gnaphalium uliginosum* L. *nanum** nur mit einem Blütenkopf, *Cyperus fuscus* L.*, *Heleocharis ovata** 1917 im losen Sande, 1917 an einem kleinen Weiher beobachtet — sie ist also nicht nur Schlammpflanze —, war 1921 im trockenen Weiher nicht vorhanden (Wörth E.), obwohl

die Lebensbedingungen für dieselbe günstiger waren. Ebenso fand sich von *Carex cyperoides* bei Muckental (1914 in großem Bestande am Weiherrande) 1921 keine Spur. Bei Wäldershub (Cr.) bedeckte sie eine größere Schlammfläche. *Heleocharis ovata** ist noch von dem Weiher im Heiligenwald (E.), von Bernhardsweiler und Neustädtlein (Cr.) zu verzeichnen. Bei einem Adelmannsfeldener Weiher folgte auf das Caricetum und Sparganietum *H. ovata** mit *Myosotis caespitosa* SCHTZ.*, *Cyperus fuscus**, *Nasturtium palustre* DC. Dann folgte ein breites, ungemein üppiges Polygonetum *nodosi*, weiter einwärts auf dem Schlamm *Alopecurus geniculatus* L.* in großen, kreisrund ausgebreiteten Stöcken mit niederliegenden und zur Mitte bogig aufsteigenden langen Stengeln (auch Wäldershub, Cr.). In ähnlichem Habitus präsentierte sich auch *Glyceria* in freistehenden Stöcken. Dazwischen als Zeugen der Verwandlungskunst Wasserpflanzen, welche in Landpflanzen sich umgestaltet hatten, wie *Sagittaria sagittifolia* f. *pumila* ASCH. und GR.*, in allen Entwicklungsstadien von 4 cm bis 2 dm; *Alisma Plantago terrestre* GLÜCK*, *Polygonum amphibium* L. *terrestre* LEYSS. (überall häufig). *Juncus supinus* MNCH. *uliginosus* FR., mit gedrungenem Wuchs, während *fluitans* FRIES verlängerte, flutende Stengel hat, *Nymphaea candida* PRESL *terrestris* SCHUSTER* mit dickem, kurzem Stamm und aufwärts gerichteten, kleinen Blättern, *Potamogeton natans* L. *terrester* A. BR. mit gedrängt stehenden, lederigen, dem Schlamm aufliegenden Schwimmblättern. Dazu kommen anderwärts: *Ranunculus aquatilis* L. *succulentus* KOCH* mit 3—5spaltigen Blättern und hellgrünen Blattzipfeln (E.: Tragenroden, M.: Burgstall, Wolfsbuch, G.: Hengstfeld), während *R. paucistamineus* TAUSCH *terrester* CELAK.* vielteilige, kurze, dickliche Blattabschnitte hat (Wsb.: Finsterroth, E.: Muckental), *Myriophyllum verticillatum* L. Landform (E. Schwaighausen), *Callitriche verna* L. *minima* HEGELM.* und *Limosella aquatica* L. *tenuifolia* HOFFM.* mit linealen Blättern und fehlenden Ausläufern mit *Peplis Portula* L. auf feuchtem Weihersand bei Stödtlen (E.). Hier sei auch noch der Zwergform von *Carex Oederi* EHRH. *pygmaea* ANDERSS.* (E.: Strebeklinge, Heiligenwald, Bautzenhof, Wörth, Adelmannsfelden (Aa.); Cr.: Wäldershub, Bernhardsweiler, Neustädtlein) Erwähnung getan.

III. Tauch- und Schwimmpflanzen.

Auffallend ist, daß die *Potamogeton*-Arten, Varietäten und Formen weniger vertreten sind als in dem benachbarten bayerischen Gebiet. Es fehlt der dort häufige *Potamogeton angustifolius* BERCHT. und PR.

(= *Zizii* M. und K.) sowie *compressus* L., *mucronatus* SCHRAD., *trichoides* CHAM. und SCHL., *acutifolius* LINK. Der dort verbreitete von Adelmannsfelden angegebene *gramineus* L. wurde sonst nirgends aufgefunden. Zu den angegebenen 2 StO. erhält *obtusifolius* M. und K.* 3, nämlich: Dankoltsweiler und Tragenroden (E.) und Gnadental (Hall); *Potamogeton densus* L. nur bei Rosenberg (E.), in der Tauber bei Creglingen (M.). *Potamogeton alpinus* BALBIS* E.: 6mal (Fl. E. mehrfach), ferner: Waldtann, Lauterbach, Deufstetten (Cr.), Markelsheim in einem Bach (M.), in der Brettach (G.), f. *obscurus* in gestautem Weiher der Meizenmühle*; *pusillus* L. BERTHOLDI Ach. Rötenbach, Rosenberg (E.), wohl öfters; *lucens* L. f. *nitens* CHAM. E. 14mal, Cr. 4mal, *acuminatus* FRIES Rosenberg 3mal, Breitenbach, Schmalenbach, Wörth (E.), Neustädtlein (Cr.), Neusaß (K.); die Form *acuminatus* verleiht zur Blütezeit durch die langen, hornartigen Spitzen der Blätter, welche über den Wasserspiegel emporragen, den Weihern ein eigentümliches Aussehen, in rascher fließendem Wasser sind die Blätter schmäler und in die Länge gezogen: f. *vulgaris* CHAM., z. B. in der Tauber bei Creglingen (M.), in der Jagst bei Ailringen (K.); *crispus* L. als *obtusifolius* FBR. und *acutifolius* FBR. gleich häufig, letzterer mehr in Flüssen; *pectinatus* L. als *scoparius* WALLR.* im Weiher bei Schrozberg (G.) und Neusaß (K.), in den Flüssen als *interruptus* ASCH.*, so in der Tauber bei Creglingen (M.); *perfoliatus* L. *densifolius* MEYER in allen Flüssen; endlich *fluitans* ROTH in der Jagst (Cr. BLEZINGER) und E. *Ranunculus aquatilis* L. bedeckt größere Flächen der Weiher. *Ranunculus flaccidus* PERS. ist weniger häufig, die Varietät *radians* SCH. und KELL.* notierte ich von Wörth, Schnepfenmühle, Bautzenhof, Oberlengenfeld, Heiligenwald (E.), Heiligenbronn (G.). *Ranunculus divaricatus* auct. germ. ist seltener: Regelsweiler (E.), Neumühle (Öhr.). *Hippuris vulgaris* L.*, im Bezirk E. schon von KURTZ als verschwunden beklagt, füllt eine Strecke weit den Stadtbach bei Cr., steht im Weiher bei Asbach (Cr.) und bei Wörth (E.). *Myriophyllum spicatum* L. bildet große Bestände im Weiher Espachweiler (E.), bei Asbach (Cr.), *verticillatum* L. bei Schwaighausen (E.), beide in der Jagst bei Crailsheim (BLEZ.); *Helodea canadensis* RICH.* breitet sich immer mehr aus, so bei Wörth, Tragenroden, Schnepfenmühle, Espachweiler, Rotenbach (E.), mehrfach bei Deufstetten (Cr.), Finsterrot (Wsb.), Jagst bei Kirchberg und Brettach (G.), Abtsgmünd (Aa.). *Zanichellia palustris* L. *major* KOCH* befindet sich im Talbächlein bei Heimberg (G.) und *repens* KOCH im Bach bei Schwaighausen (E.). *Utricularia* könnte zu günstiger Zeit wohl noch öfters aufgefunden werden. Besonders erwähnenswert ist noch das

nordatlantische *Sparganium minimum* FRIES.* in einem Graben bei Lautenbach (Cr.)[1]. *Ceratophyllum demersum* L. ist wenig oft anzutreffen. *Lemna trisulca* L. bei Asbach, Westgartshausen, Unterdeufstetten, Lautenbach (Cr.), Gerabronn und Reinsbürg (G.).

Von Schwimmpflanzen ist vor allem *Potamogeton natans* L. zu nennen, welche fast alle Weiher besiedelt. Die Form *ovalifolius* FBR. fällt bei Meizenmühle und Dankoltsweiler auf. *Polygonum amphibium* L. ist nicht so häufig, nur truppweise auftretend, während *Potamogeton natans* ganze Weiher überzieht. Die boreale *Nymphaea candida* PR.* kommt im Bezirk Ellwangen nicht nur mehrfach vor (Flora), sondern besitzt fast die Alleinherrschaft, sie findet sich 25mal vor. während *alba* L.* nur 3mal festgestellt wurde: Regelsweiler, Tannhausen (E.) und Adelmannsfelden (Aa.), außerdem noch im Westen bei Mainhardt (Wsb.) und Goldbach (Öhr.), im Bezirk Crailsheim ist nur *candida* vorhanden (Wäldershub, Rötlein, Bernhardsweiler, 3mal bei Deufstetten und noch Sulzdorf [Hall]). *Nuphar luteum** (Fl. E. 2 ang.) begegnete uns 24mal E., 6mal Cr., in der Jagst bei Ailringen (K.). in der Tauber bei Elpersheim und Sulzdorf (Hall), in einem Bache mit seichtem Wasserstand bei Schwaighausen waren nur Wasserblätter zu sehen. *Lemna polyrrhiza* L.* mengt sich mit *minor* bei Ellwangen (ang.), Adelmannsfelden (Aa.), Reinsbürg (G.), Neuhütte (Wsb.).

IV. Die Bewohner der Sumpfwiesen, nassen Stellen etc.

Häufig schließen sich an die Weiher in den Tälern mehr oder weniger große Sumpfwiesen an oder ziehen neben den Bächen sich hin. Sie bergen mancherlei Bemerkenswertes. Mehrmals ist eine Strecke lang ein solch dichtes Majanthetum vorhanden, daß sonst fast nichts aufkommen kann. Mehr noch an die Ränder der Weiher halten sich *Stellaria glauca* W.*, welche nur im östlichen Gebiet von E. (15mal) und Cr. bei Asbach und Neustädtlein sich vorfindet; die Form *latifolia* MARSS.* fällt unter typischen Pflanzen bei Rötlein auf. *Stellaria uliginosa* MURR.*, in der Flora als seltener angegeben, ist an Weihern und in Abzugsgräben heimisch (E. 24mal), besonders aber auf feuchten Waldwegen und in nassen Waldgründen (E. 8mal, G. 8mal, Öhr. 4mal, K. 3mal, Cr.: Schwarzenbach und Matzenbach). Seltener ist *Stellaria nemorum*, z. B. an einem Waldbach bei Muckental (E.). Solche Pflanzen, welche in der Flora durch Angabe besonderer weniger StO.

[1] und in der Schwarzen Lache bei Maulach (Cr.) (Seitz, 1923).

ausgezeichnet, aber in dem erforschten Gebiete eine größere Verbreitung besitzen, sind ferner *Eriophorum polystachyum* L.*, welches häufiger die Sumpfwiesen schmückt als *latifolium* HPPE.: *polystachyum* E. 26mal, *latifolium* 18mal, Cr.: Wäldershub, Bernhardsweiler, Deufstetten, Neustädtlein, *latifolium* 3mal; Öhr.: Goldbach, Waldenburg, Hall: Ziegelbronn, Laurach, Schöpperg, Kupfer, G.: Leofels, Wlz.: Ebnisee; *latifolium*: K.: Schleierhof, G.: Hengstfeld, Wsb.: Löwenstein, Finsterrot, Öhr.: Goldbach, Obersteinbach; *Heleocharis uniglumis* SCHULT.* E.: mit den ang. 10, Cr.: 2, Wlz.: Ebnisee; an nassen Stellen G.: 6mal, M.: Blumweiler; *Luzula multiflora* LEJ.* E. 19mal, Öhr. 4mal[1]; *Juncus squarrosus* L.* 30mal, Cr. 7mal, Öhr.: Obersteinbach; *Orchis incarnatus* L.* E. 20mal, Cr. 5mal, Öhr.: Goldbach, Wlz.: Ebnisee, Hall: Ziegelbronn, G.: Buch, K.: Schleierhof; *Comarum palustre* L.* E. 25mal, Cr.: Bernhardsweiler, Wäldershub, Hirschhof, M.: Wolfsbuch; *Crepis succisifolia* TAUSCH* im bayerischen Ries verbreitet, E. 26mal, Cr.: Deufstetten, Wsb.: Finsterrot spärlich; *Viola palustris* L.* im östlichen Gebiete verbreitet, wenn auch nicht, wie KURTZ schreibt, „ganz gemein", E. und Cr. 19mal, westlich nur 2mal bei Adelmannsfelden; ebenso nur im östlichen Gebiet: *Senecio aquatica* L.* E. und Cr. (8mal); *Scorzonera humilis* L.* E. 6mal und Adelmannsfelden (Aa.) 2mal, G. 9mal auf nassen Wiesen, Wlz.: Ebnisee, Cr., Hall, Öhr., Ba., M. je 2mal, die Varietät *elatior* SENDT.* mehrfach in trockenen Nadelwäldern E. 7mal, Cr. 3mal, G. 6mal, M. 2mal; *Polygala amarum* L., *amarellum* CRNTZ.* E. 18mal, Cr. 4mal, Hall: Ziegelbronn, Öhr.: Goldbach; *Polygonum minus* HUDS.* E.: Gehrenweiher und Wörth mit der Form *sanguineus* A. SCHWARZ* und Adelmannsfelden, Cr. 6mal, G.: Wildentierbach; *Juncus compressus* JACQ.* auch an trockeneren Plätzen, namentlich auf Straßenbänken E. 7mal, Cr. 17mal, G. 22mal, M. 6mal, Wsb.: Löwenstein Finsterrot, Reisach, Neukirchen, Ba.: Hoschbachschlucht, Ebni, Öhr.: Obersteinbach, Hall 5mal, K. 5mal; *Blysmus compressus* PANZ.* E. 6mal, G. 9mal, Ba.: Horbach, Fautspach, M.: Schwarzenbronn, Blumweiler; *Myosotis caespitosa* SCHULTZ* E. 6mal, Cr. 6mal, G. 5mal, M.: Wolfsbuch; *Peucedanum palustre* MÖNCH* E.: Gaxhardt und 3mal bei Ellwangen. *Epipactis palustris* CRNTZ. (Flora: zerstreut) E.: nur Rosenberg und Willa, Cr. 8mal, Öhr.: Goldbach, Hall: Ziegelbronn, Wlz.: Ebnisee, Ba.: Murrhardt, G.: Spielbach; *Orchis ustulatus* L. (Flora: zerstreut) steht in einer Sumpfwiese im Glas-

---

[1] *Luzula multiflora* LEJ. var. *pallescens* KOCH Schwarze Lache bei Maulach (Cr.) (Mürdel).

bachtal (E.), nur noch einmal im Gebiet von MÜRDEL bei Sonnhofen auf sonniger Bergeshöhe (K.) aufgefunden. Die zwei ebenfalls in trockenen Wäldern wachsenden Orchideen *Gymnadenia conopea* R. BR. und *Platanthera bifolia* RCHNB. gedeihen auf Sumpfboden, ebenso *Epilobium Lamyi* F. SCH.* in Wassergräben bei Adelmannsfelden (Aa.) und auf trockenem Waldboden, z. B. G.: öfters; auch *Inula salicina* L. ist manchmal auf nassen Böden anzutreffen. Nur an nassen Stellen ist *Peplis Portula* L. zu suchen (Flora: zerstreut). Es ist nicht häufig: Großenhub (Cr.), Burgstall (M.), Buch, Schrozberg, Böhmweiler, Funkstadt (G.). Der seltene *Scirpus Tabernaemontani* GM.* erfreut uns mit seinen schönen Spelzen: Oberspeltach, Asbach, Deufstetten (2mal). Klingelhof (Cr.), Löwenstein (Wsb.), Horbach (Ba.), Hengstfeld (G.). Als besondere Seltenheit ist das montane *Trifolium spadiceum* L.* (neu für I) am Häsle-Weiher und im Rotbachtal (E.) zu erwähnen. während andere montane Pflanzen wie *Trollius*, *Polygonum bistorta*, *Selinum carvifolia* häufig sind und auch *Phyteuma orbiculare* L. wenigstens im Ellwanger Bezirk nicht allzu selten ist: E. 9mal, aber nur im Osten, sonst nur auf einer Moorwiese bei Schrozberg und auf einer sumpfigen Wiese bei Hengstfeld (G.).

Bemerkenswerte Varietäten und Formen sind folgende: *Carex Goodenoughii* GAY. var. *recta* FLEISCHER* Pommertsweiler (Aa.), Hirschhof (Cr.), Schleierhof (K.), Ebnisee (Wlz.); *Euphrasia Rostkoviana* HAYNE f. *uliginosa* DUC.* Stockmühle, Adelmannsfelden (E. und Aa.), Deufstetten, Klingelhof (Cr.); *Crepis biennis* L. *lodomiriensis* BESSER* bei Willa (E.) (MÜRDEL); *Carex panicea* L. *longipedunculata* ASCH. und GR.* und *Carex acutiformis* EHRH. *Kochiana* DL.* bei Bossendorf auf einer Sumpfstelle (G.); *Taraxacum officinale* WIGG. *paludosum* CREP.* auf nassen Rainen bei Spielbach, Bossendorf, Enzenweiler (G.), Schwarzenbronn (M.); *Cirsium acaule* oleraceum* f. *oleraciforme* CELAK* von höherem Wuchs und mit kleinen Köpfen: Mariä Kappel, Hummelsweiler (Cr.), Kleinansbach (G.); *Polygala amarum* L. *austriacum* KOCH* nur Hengstfeld (G.) und Mariä Kappel (Cr.); *Linum catharticum* L. in ganz einfacher Form auf einer Sumpfwiese bei Adelmannsfelden (Aa.); *Equisetum palustre* L. *simplicissimum* A. BR. Sumpfstelle bei Hengstfeld (G.). *Filipendula ulmaria* MAX v. *denudata* KOCH ist in der ganzen Weihergegend zu treffen; var. *discolor* KOCH dagegen nur selten. Nur einen StO. in Gräben haben: *Sagina nodosa* FENZL.* Schwarzenbronn (M.), *Teucrium scordium* L.* Scheinbach (Reall. SCHAAF), *Epilobium adnatum* GRIS.* Crailsheim; *Menta verticillata* L. *crenata* G. BECK* am Hohenberg (E.).

Auf dem sumpfigen Gelände, welches durch die schwache Quellen entsendenden Wasserhorizonte im unteren Gipskeuper und zwischen Gipskeuper und Schilfsandstein erzeugt wird, stellt sich gerne der Riesenschachtelhalm *Equisetum maximum* LAM.* ein, wie dies besonders deutlich in der Umgebung von Murrhardt und Löwenstein zu sehen ist, ferner bei Abtsgmünd (Aa.) und am Ebnisee (Wlz.). Bei Unterregenbach (G.) steht er auf Tuff. Als zweiter Ansiedler dieses Quellsumpfes ist *Pulicaria dysenterica* GÄRTN. anzuführen, bei Untersontheim und Schöpperg (Hall) und bei Löwenstein (Wsb.), im ganzen östlichen Gebiet ist sie mir nur von Westgartshausen (Cr.) bekannt; erst im Jura ist sie verbreitet. *Pulicaria vulgaris* GÄRTN.* ist auch selten, es kommen nur zwei neue StO. in Betracht: Spielbach (G.) am Dorfbach und Amrichshausen (K.)

In der Nähe der Weiher finden sich manchmal Erlenbrüche, welche aber nicht besonders viel bieten. Nach dem prächtigen *Polemonium coeruleum* L., *Calla palustris* L., welche in der Oberpfalz Alneten schmücken, spähen wir vergeblich aus. Letztgenannte ist für Stödtlen (E.) angegeben; es ist uns aber nicht gelungen, sie aufzufinden oder etwas in Erfahrung zu bringen. Erwähnenswerte Vorkommnisse sind folgende: In einem Alnetum bei Pommertsweiler (Aa.): *Circaea intermedia* EHRH.*, *Potentilla tormentilla* NECK. *strictissima* ZIMM.*; *Viola pal.*, *Pedicularis pal.*, *Carex canescens*, in einem Alnetum im Heiligenwald: *Circaca interm.**, *Viola pal.**, *Stellaria uliginosa**, *Calamogrostis lanceolata* RTH.* und *Holcus mollis* bilden Bestände, bei Neustädtlein die beiden letztgenannten, *Juncus acutiflorus* EHRH.*, *Lysimachia nemorum* L., *Chrysosplenium oppositifolium* L.*, letzteres auch bei Stödtlen. In einem ausgedehnteren Alnetum am Eisenweiher (Aa.) hat *Aspidium thelypteris* SW. eine große Fläche dicht besetzt, vor derselben: *Orchis incarnatus**, *Crepis succisifolia**, *Scorzonera hum.** etc., bei Stockenmühle: *Equisetum hiemale* L. (ang. E. [?]).

V. Moore.

Ein größeres Flachmoor liegt bei Kupfer (Hall). Es wird auf zwei Seiten von gemischtem Laubwald eingefaßt, nach N ist es von einer mit kümmerlichen Föhren bestandenen niedrigen Anhöhe begrenzt und geht im O in Wiesen über. Es wird von einem breiten Abzugsgraben durchzogen, an welchem in der Mitte zwei Tümpel liegen mit *Equisetum limosum* L. und der Var. *Linnaeanum* DÖLL. und *Menyanthes trifoliata* L. In der Flora sind unter dem Namen: Kupfer (Hall) ang.:

Utricularia vulgaris L.[1], *Comarum pal.* L., *Drosera rotundifolia* L. und *Vaccinium oxycoccos*. Das Vorkommen der letzteren als einer Hochmoorpflanze ist auffallend. Der StO. macht aber doch den Eindruck der Ursprünglichkeit. Es ist vergesellschaftet mit *Drosera*. Ganz in der Nähe findet sich ein kleines *Scheuchzerietum** mit *Carex limosa** L. und *teretiuscula* Good. Auch *Scheuchzeria* gilt als eigentliche Hochmoorpflanze. Dieselbe ist aber durch ganz Deutschland verbreitet, ebenso wie *Vacc. Ox.* Süddeutsche Hochmoorpflanzen kommen im N auch auf Sumpfboden und Flachmooren vor. Dr. Paul[2] weist darauf hin, daß es für die Flachmoore keine typischen Pflanzen gibt, daß die Pflanzen der Flachmoorbestände auch in Hochmooren, sowie in anderen Formationen vorkommen. „Ähnliches", fährt er dann fort, „gilt auch für einige Hochmoorpflanzen. Für ein Gebiet typische Hochmoorpflanzen können in anderen Gebieten in anderen Pflanzenbeständen beobachtet werden. Es ist kein scharfer Gegensatz zwischen Hoch- und Flachmoorpflanzen."

Wie *Carex limosa*, so ist auch *C. filiformis* L.*, welche einen Teil des Grabens ausfüllt, neu für das Gebiet. Im Graben beachten wir noch *Sparganium minimum* Fr.*. *Carex fl. Oederi* Ehrh.*, ***Heleocharis uniglumis*** Schult.*, *Eriophorum polystachyum** L. finden sich anderwärts im Moor, neben Büschen der *Salix cinerea* L. steht ***Rhynchospora alba*** Vhl.*, am Rande *Trifolium ochroleucum* L.*. Am Nordrand geht das Moor in Heidewiese über, welche sich auf die sanft ansteigende Anhöhe erstreckt. Auf der Moorwiese steht *Scorzonera humilis* L.*, auf dem trockenen Heideboden die Form *elatior* Sendt.*, ***Triodia decumbens*** P. B.* auf beiden. Am Rande sind: *Carex pulicaris* L.* und ***tomentosa*** L., *Lotus corniculatus* L. *ciliatus* Koch, ***Polygala vulgare*** L. ***coeruleum*** A. Schw. Von montanen Pflanzen sind vertreten: ***Trollius***, ***Polygonum bistorta*** L., ***Arnica montana*** L., ***Gentiana verna*** L. Zu nennen sind noch das pontische *Phyteuma nigrum* Schm. und das alles überragende *Peucedanum palustre* Moench*.

Bei Oberdeufstetten (Cr.) auf einem kleinen Moore sehen wir die zwei Charakterpflanzen der Wiesenmoore: ***Dianthus superbus*** L. und *Gentiana pneumonanthe* L., welch letztere nur noch bei Hinteruhlberg und Lautenbach (Cr.) (Schaaf) und bei Rosenberg und Jagstzell getroffen wurde. *Salix repens* L. ist für Cr. neu, ***Galium boreale*** L. noch bei Ziegelbronn (Hall) auf nassem Boden. ***Trollius***, ***Polygonum***

---

[1] nach Reall. Schaaf *U. minor*.

[2] Dr. Paul, Die Moorpflanzen Bayerns. Ber. der bayr. Bot. Ges. 1910.



bist., *Parnassia* fehlen nicht, *Serratula tinctoria* zeigt sich auch mit ungeteilten Blättern, *Senecio aquatica* L. zahlreich auf benachbarter Wiese. Zuletzt soll noch eine Aufzählung der Pflanzen eines Wiesenmoores bei Klingelhof (Cr.) angefügt sein: *Scirpus Tabernaemontani* GMEL.*, *Sc. pauciflorus* LIGHTF.* und bei Breitenbach (E.), *Heleocharis uniglumis* SCHULT.*, *Orchis incarnatus* L.*, *Trifolium fragiferum* L., *Selinum carvifolia* L., *Epipactis palustris* CRTZ., *Pinguicula vulgaris* L.*, *Polygala amarum* L. *amarrellum* CRTZ.*, *Euphrasia Rostkoviana* HEYNE, *uliginosa* DM.*, *Triglochin palustris* L. (zerstreut) Cr. noch 10mal, E. 3, G. 1, Ba. 1 StO., endlich *Chaerophyllum hirsutum* L.* In den Ergebnissen der pflanzengeogr. Durchf. IV, S. 223 wird gesagt, daß es an wenigen Stellen der OÄ. Ellwangen und Crailsheim vorkomme. Es wurde 12mal (E.) und 9mal (Cr.) und bei Hausen (G.) gefunden.

Hochmoore.

Auf den Höhen längs der oben bezeichneten Wasserscheide bei Wäldershub finden sich Vermoorungen in der Mooslache und Ansätze zu Hochmooren mit *Drosera rot.*, *Juncus squ.* und *acutiflorus*, *Viola pal*,, *Eriophor. vag.*, *Vaccinium vitis idaea* und *Molinia caerula* MNCH., also in einem Gebiete, da kaum 700 mm Regen fällt. Demnach ist die Ausbildung der Hochmoore nicht nur von den Niederschlägen abhängig. An manchen Orten des bayerischen Keupergebietes von 500—600 mm Niederschlagshöhe befinden sich Moore. Dr. PAUL ist der Anschauung, daß die Entstehung der Moore in erster Linie von den Wasserverhältnissen einer Gegend abhängig ist und die Weiterentwicklung zum Hochmoor der Tätigkeit der Pflanzen (besonders von *Molinia* und *Nardus*) zuzuschreiben ist[1]. Ein umfangreicheres Hochmoor liegt unterhalb Unterknausen (E.), ca. 440 m. Aus den Sphagnumpolstern ragen *Carex Goodenoughii* GAY. *recta* FLEISCHER*, *Eriophorum polystachyum* L.*, *Juncus squ.** hervor, *Carex pilulifera* L.* und *Arnica*, alles Pflanzen, welche auch sonst im Gebiete anzutreffen sind. Westlich von Stödtlen an einem kleinen Weiher, an welchem *Bidens cernuus* L. *discoideus* WIMM.* und f. *minimus* L.* steht (*Bid. cern.* im ganzen Gebiet seltener), ist ein kleines Hochmoor mit *Rhynchospora alba* VHL.*, *Drosera r.**, *Jun. acutifl.**, *squ.**, *sup.**, *Carex canesc.**, *Carex Good. recta**, *Polygonum minus**, *Hieracium umbellatum* L. *coronopifolium* BERNH. Am Heiligenwaldrand bei Ellenberg (E.) umschließen die Sphagnumpolster Stöcke von *Comar.* pal.*, *Viola pal.**, *Vaccinium*

[1] Dr. Paul, Die Moorpflanzen Bayerns, s. o. S. 184.

*vitis id.**, *Drosera**, *Carex can.**, *Blechnum spicant* WITH. Bei Hohlbach kommt zu *Comar.** und *Viola pal.** *Circaea interm.** und *Chrysospl. opp.**, bei Pommertsweiler (Aa.) noch *Eriophorum vaginatum* L.* und *Carex limosa* L.*. *C. heleonastes* EHRH. und *chordorrhiza* EHRH. und *Andromeda polifolia* L. konnten trotz wiederholten Suchens nicht aufgefunden werden. Bei Schrezheim ist nach Aussage eines älteren Mannes ein Moor der Kultur zum Opfer gefallen. *Sedum villosum* L. ist im ganzen Gebiet nirgends gefunden worden (I zerstreut). *Vaccinium uliginosum* L. ist von Tannhausen angegeben.

VI. Flußufer.

An der Tauber bei Archshofen und Creglingen fällt vor allem die riesige bis $2^1/_2$ m hohe *Archangelica officinalis* HOFFM. auf, welche von Rothenburg a. T. an die Tauber begleitet und auch an Bächen der Windsheimer Gegend steht. Sie ist völlig eingebürgert. *Sisymbrium strictissimum* L. begleitet die Tauber vom Maintal her bis Weikersheim und Biberehren in Bayern. *Veronica aquatica* BERNH.* in Bayern, in den Flußgebieten der Donau, des Mains und des Rheins mehrmals, wurde unterhalb Rothenburg o. T. einigemale beobachtet, in Württemberg bei Creglingen an der Tauber, an der Jagst bei Buchenbach (K.) und an der Bühler bei Geislingen (Hall). *Veronica Anagallis* L. *anagalliformis* G. BECK* steht am Bache bei Schwaighausen (E.). An der Tauber von Creglingen bis Mergentheim, an der Jagst bei Lobenhausen (G.), Hollenbach, Dörzbach (K.), am Kocher bei Niedernhall (K.), sonst in Gräben bei Schainbach, Hausen, Hengstfeld, Kleinansbach (G.) machen die hohen Stöcke des *Chaerophyllum bulbosum* L.* sich bemerklich. *Brassica nigra* KOCH* geht am Kocher von Niedernhall (K.) bis Braunsbach, Enslingen (Hall), an der Jagst bei Jagsthausen und bei Ailringen (K.). Vom Jagsttal sind noch anzuführen: *Dipsacus pilosus* L.*, Eberbach (K.-MÜRDEL), Crailsheim (BLEZ.); *Circaea intermedia* EHRH.* bei Geismühle und *Circ. alpina* L. (BLEZ.), *Geranium palustre* L.* bei Lobenhausen (G.), Mulfingen (K.) und an einem Nebenflüßchen bei Alkershausen, am Kocher, Orlach (K.) und im ganzen Brettachtal, an der Bühler bei Geislingen (Hall); es ist sicher noch weiter verbreitet (Cr. noch 7mal, G. u. E. je einmal), *Aconitum lycoctonum* L.* im Jagsttal bei Lobenhausen (G.), bei Geismühle (Cr.) hat sich abseits vom Fluß unter Buchengebüsch bei Schwaighausen (E.) angesiedelt; *Glyceria plicata* FRIES* an der Jagst, am Kocher und Nebenflüßchen Bühler und an der Tauber mehrfach. Ebenso *Triticum caninum** an Jagst, Bühler, Tauber und deren Nebenflüßchen etc.; *Symphytum officinale* L.

patens SIBT.* an der Tauber bei Archshofen, aber auch *bohemicum* SCHM. nicht häufig; *Scrophularia alata* GIL. *Neesii* WIRTG.*, im Herrgottsbach und Bach bei Rinderfeld (M.) und Bach unterhalb Mariä-Kappel (Cr.); *Phalaris arundinacea* L. *picta* L.* Bächlein bei Wermuthhausen und Asbach bei Rüsselhausen; endlich *Rumex hydrolapathum* HUDS.* an der Hopfach (Hall).

Die bisher gemachten Ausführungen werden den Nachweis erbracht haben, daß die Hygrophytenflora des großen Gebietes eine ziemlich reiche zu nennen ist und es der Mühe wert war die anstrengende Arbeit der näheren Durchforschung auf sich zu nehmen. Manche für das Gebiet neue oder seltene Pflanze ist entdeckt und eine Anzahl von neuen StO. festgestellt worden. Die Flora erinnert vielfach an die berühmte Weiherflora der Erlanger und Dinkelsbühler Umgebung. Freilich vermißt der Kenner genannter Flora so manche interessante und seltene Pflanze. Von den um Dinkelsbühl vorkommenden Pflanzen fehlen: *Bidens platycephalus* OERST., *Elatine Hydropiper* auct., *Eriophorum gracile* K.[1], *Cladium Mariscus* RBR. und *Subularia aquatica* L. Die Verschleppung der Samen mit Schlamm an den Füßen und im Gefieder der Vögel scheint nicht so häufig zu sein, als man annehmen sollte, denn sonst müßten bei der großen Nähe so leicht übertragbare Samen von *Bidens* und *Eriophorum* oder Stückchen von *Subularia* hieher gekommen sein. Von den bei Erlangen vorkommenden Pflanzen vermissen wir besonders *Rhynchospora fusca* R. u. SCH., *Pilularia globulifera* L.; *Lythrum hyssopifolia* L., *Scirpus mucronatus* L., *Najas marina* L. und *minor* L. (Dinkelsbühl), *Scutellaria minor* L., *Thalictrum flavum* L., *Gnaphalium luteoalbum* L. Andere dort verbreitete sind äußerst selten wie *Cyperus flavescens* L.* — nur an einem kleinen Weiher seitwärts der Strebeklinge, *Hydrocotyle*, *Teucrium scordium*, *Oryza* etc., *Hottonia palustris* L., *Elatine Alsinastrum* L., *Trapa natans* L. stehen schon in der von Dr. KURTZ aufgestellten Liste verschwundener Pflanzen. Es ist aber nicht ausgeschlossen, daß die eine oder die andere Pflanze der eben aufgeführten noch aufgefunden werden kann.

---

[1] 1924 von H. Seitz in Kirchberg an der Schwarzen Lache bei Maulach (Cr.) entdeckt.

Das Schopflocher Ried und seine Bedeutung für die wissenschaftliche Klassifikation der Böden.

Von **Paul Keßler** in Tübingen.

II. Hälfte [1].

VII. Die Böden des eigentlichen Rieds.

Über die wichtigste Bodenbildung des Rieds, den Torf, besteht meines Wissens keine neuere Literatur. Nach früher veröffentlichten Analysen[25] ist der Torf in verschiedenen Höhenlagen recht verschieden.

In 18 Fuß Tiefe ist er braunschwarz, kompakt, schwer, nicht erdig. Pflanzenfasern sind nicht mehr erkennbar.

In 12 Fuß Tiefe ist die Farbe heller, schwarzbraun, Pflanzenfasern sind noch erkennbar.

In 3 Fuß Tiefe ist die Farbe hellbraun, der Torf ist leicht und kaum zersetzt. Es betrugen die Gehalte des wasserfreien Torfs in den Tiefen von

	18 Fuß	12 Fuß	3 Fuß
C	ca. 53 %	ca. 55 %	ca. 51 %
H	„ 5,5	„ 6,2	„ 6
N	„ 2,7	„ 3,0	„ 1,6
O	„ 30	„ 33	„ 40
Asche . . .	„ 8	„ 4	„ 2

Die Inkohlung, zu deren Anfangsstadien ja auch die Vertorfung gehört, ist ein Prozeß, bei dem sich der Kohlenstoff dadurch anreichert, daß Sauerstoff, Wasserstoff und Stickstoff sich vermindern. Diese Anreicherung findet aber hier nicht durchweg statt, wenigstens scheinbar nicht, da die tiefste erschlossene Schicht weniger C hat als die von 12 Fuß Tiefe. Das läßt entweder auf von der normalen Inkohlung abweichende Vorgänge schließen oder auf verschiedenes Ausgangsmaterial. Eine sichere Entscheidung ist nicht möglich, doch wirkt

[1] I. Hälfte s. diese Jahresh. 78. Jahrg. 1922. S. 1—11.

höchstwahrscheinlich beides zusammen. Darauf läßt weniger die ziemlich normale Abnahme des Sauerstoffs schließen als die sonderbare Zunahme von H und N bei 12 Fuß Tiefe sowie das schnelle Anwachsen des Aschengehalts von 4 auf 8 % zwischen 12 und 18 Fuß. Ich halte es für wahrscheinlich, daß sowohl die Pflanzen des tieferen Torfs in kalkreicherem Wasser wuchsen, wie es ja ganz zweifellos ist, daß hier das Hochmoor auf ein Flachmoor und Zwischenmoor folgte, als daß auch später bei der fortschreitenden Vertorfung den unteren Torfschichten noch Minerallösungen, insbesondere Kalk zugeführt wurden. Leider liegen über die Zusammensetzung der Asche ebensowenig Nachrichten vor wie über die Flora der tieferen Schichten des Torfs. Sogar nicht einmal über die Mächtigkeit des Torfs sind sichere Nachrichten zu erhalten. Nach Endriss soll sie 3—4 m betragen, eine Zahl, die offenbar aus den Erläuterungen zu Blatt Kirchheim I. Aufl. übernommen ist und die mir nur auf Vermutungen und auf der Tatsache, daß der Torf meist in etwa 2 m Mächtigkeit abgebaut wurde, zu beruhen scheint. Beträgt doch die Tiefe, der Bräuninger seine unterste Torfprobe entnommen hat, schon über 5 m. Jetzt ist die Oberfläche durch Abbau [26] zum größten Teil erniedrigt und nur zwei stehengebliebene Stellen zeigen, daß das Moor einst noch weit deutlicher wie jetzt die Wölbung des Hochmoors aufwies.

Durch den Abbau des Torfs scheint auch die Flora ziemlich verändert worden zu sein. In früheren Zeiten soll die Hochmoorflora „in erstaunlicher Vollzähligkeit vertreten“ gewesen sein [27], z. B. auch *Vaccinium oxycoccos*, *V. uliginosum*, *Andromeda polifolia* kommen vor, jetzt finden sich nur mehr „ein paar Preiselbeer- und Heidelbeersträuchlein und wehende Perücken des Wollgrases [*Eriophorum vaginatum*], daneben einzelne spärliche Moorbirken (*Betula pubescens*)“.

Von dem Sphagnum, das nach Gradmann an der Oberfläche des Hochmoors seine Tätigkeit längst eingestellt haben soll, konnte ich neuerdings [46] wieder einige Exemplare in dem Moosrasen dicht südlich der Torfhügel finden. Auf diesen selbst ist es abgestorben, Heidekraut und Flechten zwischen verkrüppelten Kiefern sind hier der Hauptbestand. Die Niederschläge genügen also nicht, um auf diesen je ca. 200 qm großen und nur etwa 1,5—3 m über das übrige Moor herausragenden Erhebungen die Hochmoorflora gedeihen zu lassen. Auch Gradmann nimmt an, daß sich gegenwärtig die Umwandlung des früheren Hochmoors im Wald langsam vorbereite [28]. Dicht nördlich der Torfhügel wachsen schon Weiden und Ebereschen zwischen Brennnesseln. Je mehr man sich dem Rande des eigentlichen Rieds nähert,

um so deutlicher tritt der Charakter des Wiesenflachmoors hervor, zunächst noch mit sauren Gräsern, dann, bei der Ziegelhütte mit richtigen süßen Wiesen. Ein Teil der sauren und der süßen Wiesen ist offenbar künstlich dem Ried abgenommen, denn der Boden beider ist in sehr großer Menge mit Backsteinbrocken versetzt. Die Übergänge sind, soweit nicht menschliche Eingriffe Boden und Vegetation verändert haben, ganz allmählich. Zunächst ist auch unter den süßen Wiesen der Boden noch ein Moorboden, dann aber stellt sich immer mehr eine braune Farbe des Bodens ein, zwischen Moorboden und Braunerden ist von Schwarzerden keine Spur zu bemerken.

VIII. Die Wasserverhältnisse des eigentlichen Rieds.

Das Moor überragt auch jetzt noch z. T. seine Umgebung und von ihm strömen nach verschiedenen Richtungen, wie oben gezeigt, kleine Wasserläufe, die in Dolinen enden. Der Boden in diesen Wasserläufen und in ihrer nächsten Nähe besteht aus saurem Humus, dem sich beiderseits wieder Braunerden anschließen. Es findet also einerseits ein oberirdisches Abfließen von an Minerallösungen armen Wässern statt, andererseits fließen dem Ried umgekehrt mit den von den benachbarten Höhen kommenden Grundwassern an Kalk reiche Wasser zu. Dicht nördlich der Gebäude bei der Torfgrube befindet sich am Hange des zur Doline „Stauchloch“ fließenden Wasserlaufs eine jetzt ziemlich verwahrloste Brunnenstube, deren Wasser ebenfalls dem Stauchloch zufließt. Ihr Wasserspiegel mag ca. 2 m unter der Oberfläche des ebenen Geländes liegen. Aus demselben Niveau holt ein Pumpbrunnen des nördlichsten Hauses bei der Torfgrube sein Wasser. Dieses Wasser ist so kalkreich, daß das Wasserschiff des Herdes sich innerhalb weniger Tage mit einer millimeterdicken Kalkkruste bezieht. Ebenso strömt natürlich kalkhaltiges Wasser von allen übrigen Seiten dem Ried zu[29], aber der Kalkgehalt kann nicht den Pflanzen des Rieds zugute kommen, da er teils schon am Rande und in den tieferen Schichten des Rieds vom Humus adsorbiert wird, teils dieses Wasser gar nicht bis in den Wurzelbereich der Pflanzen des Rieds gelangt. Es bildet sich im Ried über den undurchlässigen Tonen und Tuffen durch die von außen zuströmenden Wasser ein Grundwasserspiegel, über dem sich die im Ried selbst fallenden Niederschläge stauen und so einer kalkscheuen Hochmoorvegetation das Dasein ermöglichen. Bei großer Feuchtigkeit fließt natürlich aus dem gewölbten Hochmoor Wasser ab und versickert in den Dolinen; auch in den Vertiefungen des Moors sammelt sich das Wasser und ist hier, wie alle Schwarzwässer es sind,

reich mit Eisenoxyd beladen. Der „Schwefelbronnen" ist eine derartige Stelle, aber auch alle übrigen aus dem Ried kommenden Wasserläufe führen reichlich Eisenoxyd. Sehr stark ist die Eisenabscheidung an dem Bächelchen zu beobachten, das der Doline „Wasserfall" zufließt und dort versickert. Auch dort ist, ähnlich wie am „Stauchloch", ein Grundwasseraustritt zu beobachten, der höher liegt als der Wasserlauf, bedingt offenbar durch die Undurchlässigkeit der tonigen Schichten im Liegenden. Auch dieses Wasser ist im Gegensatz zu dem dem Hochmoor entstammenden reich an Kalk, wie mir ein Schopflocher Bauer versicherte, der dort sein Wasser zum Viehtränken holte.

Es braucht kaum betont zu werden, daß voraussichtlich im Inneren des Rieds die beiden erwähnten Wasserschichten nicht scharf getrennt sind. Sobald der Kalkgehalt des Grundwassers aufgezehrt ist, kann Humuswasser durch Strömung und Diffusion mit dem Untergrund in Berührung geraten. Es findet infolgedessen im Untergrund des Rieds eine eigentümliche Verwitterung statt. Während sonst in den Lehmen und Tonen Magnetite sehr reichlich vorhanden sind, fehlen sie hier. Endriss[30] fand dafür in den obersten Lagen ziemlich spärlich, bei einer Tiefe von ca. 1 m ziemlich reichlich Vivianitkörner, deren Phosphorsäure er aus der Zersetzung der Apatite der Tuffe herleitet.

IX. Die Böden der südlichen und östlichen Teile des Rieds.

Im südlichen Teile der Schopflocher Senke findet sich keine Torfbildung, ja noch nicht einmal Sumpfbildung zeigt sich irgendwo mit Ausnahme des erwähnten zum „Wasserfalle" sich ziehenden kleinen Wasserlaufs. Der ganze Boden zeigt eine typische Braunerdefärbung. Dabei findet sich sowohl in der Nähe der sieben Dolinen wie namentlich bei der Hütte südlich des Wasserfalls Heidekraut [*Calluna vulgaris*] in großer Menge. Heidekraut findet sich auch an anderen Stellen der Alb, aber stets nur entweder auf kieseligen Gesteinen oder auf ausgelaugten Böden, wie es ja überhaupt eine der bekanntesten kalkscheuen Pflanzen ist. Auch da, wo es am Ried vorkommt, braust der Boden, mit Salzsäure benetzt, nicht im mindesten auf. In der Lehmgrube fand ich als einzigen gröberen Rückstand vordiluvialer Gesteine nur bis mehr als nußgroße Stückchen von Hornstein und recht reichlich Quarzsand im Schlemmrückstand sowie auch ein etwa hühnereigroßes Stück von Sandstein, wohl Stubensandstein, alle Kalkgesteine sind also verschwunden. Was noch vorhanden ist, deutet auf die Ent-

stehung des Lehms aus vulkanischem Tuff hin, eine Vermutung, die durch das außerordentlich reiche Vorkommen von Magnetit im Schlämmrückstand bestätigt wird. Aus dem Lehm gibt ferner BRÄUHÄUSER[31] Spinell, Zirkon und Rutil an und bezeichnet ersteren als charakteristisch für aufgearbeitetes Tuffmaterial. Es dürfte also kaum ein Zweifel bestehen, daß die Lehme im wesentlichen aus Tuff und nur untergeordnet wohl aus Malmkalk hervorgegangen sind und daß äolisch oder fluviatil von weither verfrachtetes Material nur eine ganz untergeordnete Rolle spielen kann. Es soll dagegen nicht geleugnet werden, daß Transport des Verwitterungslehms[32] von den umliegenden Höhen herab stattgefunden hat. Sogar sehr wahrscheinlich wird das gemacht durch das Vorkommen von ganz regellos gelagerten Holzkohlenstückchen und prähistorischen Topfscherben im Lehm der Lehmgrube.

Da wo in der Nähe der erwähnten Hütte südlich des Wasserfalls *Calluna* häufig vorkommt, fehlt im allgemeinen auch jeglicher Kalk, an einigen Stellen jedoch liegen mitten zwischen der kalkarmen Braunerde Kalkstücke in größerer Menge. Wie ihr Vorkommen an dieser Stelle zu erklären ist, wo durch Grabung in 50 cm Tiefe das anstehende Gestein noch nicht zu erreichen war, wo auch kein überragender steiler Hang vorhanden ist, von dem sie abgestürzt sein könnten, ist mir unklar[47], aber ganz ungewöhnlich ist die Erscheinung nicht, daß sich im Boden, der in seiner Feinerde an Kalk sehr arm ist, doch noch grobe Kalkstücke finden[33]. Das ebenso sonderbare Vorkommen von Heidekraut z. T. in allernächster Nähe dieser Kalkbrocken muß hier, wo es sich um andere Probleme handelt, einfach als Tatsache hingenommen werden. Wohl aber findet sich ein plausibler Grund für die tiefgehende Verwitterung der Kalke und Tuffe zu kalkarmen Lehmen und das ist der, daß hier infolge der unterirdischen Dolinenentwässerung eine Abtragung des einmal gebildeten Bodens kaum mehr stattgefunden hat, vielmehr ist eine Auflagerung erfolgt und zwar von Braunerde, die aus den einst das Gehänge bedeckenden Tuffen[34] und aus den Kalken der umliegenden Höhen entstanden ist. Daß diese Braunerden ursprünglich zum größten Teil, als sie noch in dünner Decke dem Gestein auflagerten, genau solche Rendzinen waren, wie sie jetzt sich immer wieder aufs neue an den Gehängen bilden, dürfte kaum einem Zweifel unterliegen. Sie sind also als degradierte Ortsschwarzerden anzusehen. Um die Braunerden aber zu Rohhumus- und Bleicherden weiter zu degradieren, dazu hat die Feuchtigkeit des Klimas nicht genügt.

X. Zusammenfassung der an der Bodenbildung der Alb und des Rieds gewonnenen Resultate.

Schwarzerde findet sich auf der Alb nur da, wo sich reichlich vorhandener Humus mit dem Kalk des Untergrundes vermischen kann. Das ist namentlich bei den geringmächtigen Waldböden der Gehänge und den dünnen Rasenböden über Kalkfels der Fall. Es gibt also auf der Alb nur Ortsschwarzerden, Rendzinen, keine klimatischen Schwarzerden. Alle alten tiefgründigen Böden auf der Alb sind Braunerden, die obwohl aus Kalkgesteinen hervorgegangen, doch sehr arm an Kalk sein können.

Das Schopflocher Hochmoor ist in erster Linie eine lokale, durch die Bodengestaltung und Grundwasserverhältnisse bedingte Bildung über einem Flachmoor[35], das selbst auf undurchlässigem Gestein aufliegt. Augenblicklich scheint sich, wohl mitbedingt durch die Abgrabung des Torfs, aber sicher auch durch Veränderung des Klimas, ein Übergang des Hochmoors im Wald vorzubereiten.

Nach dem Rande zu geht das Moor in saure und dann in süße Wiesen über, wobei sich an die Moorbildung die von Braunerde unmittelbar anschließt.

Das ganze Gebiet wird in normalen Zeiten unterirdisch durch Dolinen entwässert. Abtragung der tiefer gelegenen Teile findet daher kaum statt. Die Böden sind daher alt und durch Auswaschung ihres Kalkgehaltes zum allergrößten Teile beraubt.

Die Braunerden am Ried sind vorwiegend aus Tuffen entstanden, die teils wohl an ihrem jetzigen Ort schon als Tuffe lagen, teils aber früher die benachbarten Hänge bedeckten und von dort als Verwitterungsböden herabgeschwemmt sind.

Die Braunerden der Alb sind wohl zum allergrößten Teil als degradierte Rendzinen anzusehen. Eine weitere Degradation der Braunerde zu Bleicherde, wie sie im Schwarzwald in der Regel zu beobachten ist, wenn ein vorher dem Ackerbau dienender Boden seit längerer Zeit mit Nadelwald bestockt ist, ist in der unmittelbaren Nähe des Rieds nicht zu beobachten. Wohl aber habe ich Spuren derartiger Degradation an anderen Stellen der Alb gefunden, sie aber noch nicht näher untersuchen können.

Es ergibt sich also, daß die Annahme der mit zunehmender Feuchtigkeit sich einstellenden Reihenfolge der Bodenbildung: Braunerde-Schwarzerde-Rohhumus in der Bodenbildung der Alb nicht nur keinerlei Stütze erhält, sondern wenigstens hier sich die Bildung von Rohhumus unmittelbar an die von Braunerde anschließt.

XI. Vergleich mit anderen Gebieten.

Echte klimatische Schwarzerde setzt zu ihrer Bildung, will man überhaupt von solch einem komplizierten Ding wie es das Klima ist, so summarische Ausdrücke verwenden, ein trockeneres Klima voraus, als es die Alb aufweist. Das bezeugt schon ihr Auftreten in den trockensten Gebieten Deutschlands; im Mainzer Becken und in der Magdeburger Börde. Heiße trockene Sommer mit starkem kapillarem Aufstieg an Kalk und anderen Salzen reichen Wassers, eine lange Zeit der Ruhe der humuszersetzenden Organismen während eines kühlen Winters sind es, die sowohl bei uns wie in Rußland die echten klimatischen Schwarzerden erzeugen. GLINKA[36] stellt die Tschernosiomböden als „Böden mäßiger Befeuchtung“ zwischen die Podsol-(= Bleicherde-)Böden, die er Böden mittlerer Befeuchtung nennt, und die „Böden von ungenügender Befeuchtung“.

LANG[37] hat im Gegensatz hierzu auch in Rußland die Reihenfolge Bleicherde-Schwarzerde-Braunerde finden wollen, aber er hat dabei übersehen, daß GLINKA[38] das, was wir in Deutschland als Braunerden bezeichnen, unter seine Podsolböden einreiht. Die von LANG als mit unseren Braunerden identisch angesehenen[39] „kastanienbraunen Böden“ der russischen und rumänischen Bodenkundler haben Kalk- und Gipshorizonte und führen in ihren tieferen Schichten zuweilen recht bedeutende Mengen von leichtlöslichen Salzen. Sie treten in den Wüstensteppen auf, sind also etwas ganz anderes als unsere Braunerden mit ihrem auch in den tieferen Bodenschichten minimalen Gehalt an leichtlöslichen Salzen und ihrer die ganze warme Jahreszeit über grünenden Flora. Noch nicht einmal die Farbe haben beide Bodenarten gemein, denn, ist die Farbe der Braunerden auch noch so verschieden, stets ist sie ein schmutziges helles bis dunkles Braun, niemals aber die der reifen Kastanienfrüchte.

Auch den Regenfaktor haben weder die russischen Tschernosiome mit den Rendzinen der Alb, noch die kastanienfarbigen Böden mit den deutschen Braunerden gemein. Die Bildung der Schwarzerden soll nach LANG ganz allgemein zwischen den Regenfaktoren 100 und 160 liegen, die der Braunerden zwischen 60 und 100. Bei extremem Salzüberschuß sollen sich die Grenzen nicht unerheblich nach unten, bei extremem Salzmangel nach oben verschieben, doch soll über 160 in allen Fällen sich Rohhumus bilden[40].

Für die russischen kastanienfarbigen Böden berechnet LANG selbst[41] einen Grenzregenfaktor nach den Schwarzerden aus dem Regenfaktor von Orenburg, das 3,3° Durchschnittstemperatur und eine

Regenhöhe von 385 mm hat. Der errechnete Regenfaktor von 117 ist allerdings nach seinen eigenen Angaben ungenau, da auch die Monatstemperaturen unter 0 mitgerechnet sind. Daß diese Ungenauigkeit nicht unbedeutend ist, mag das Beispiel zweier weiter südlich im kastanienfarbigen Gebiet liegender Orte zeigen.

Temperaturen:

	I	II	III	IV	V	VI
Tsaritzin . . .	—11.3	— 7.8	—3.9	6.2	15.5	20.7
Uralsk	—14.3	—12.2	—9.8	4.9	14.5	20.9

	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
Tsaritzin . . .	23.7	22.2	15.8	7.6	0.5	—6.7	7.0
Uralsk	23.4	20.9	14.8	5.6	—0.6	—9.9	4.8

Niederschläge:

	I	II	III	IV	V	VI
Tsaritzin . , .	30	13	15	28	47	14
Uralsk	12	5	24	17	28	34

	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
Tsaritzin . . .	43	42	18	34	31	17	333
Uralsk	39	28	49	29	32	24	320

Durch die Division der Niederschlagsmenge durch das Temperaturmittel erhält man die Regenfaktoren 48 bezw. 67, verfährt man nach LANG's Vorschrift, so ergeben sich die Regenfaktoren 36 bezw. 39, also Werte, bei denen nach LANG selbst aride Böden entstehen müssen, mit denen man unsere Braunerden doch gewiß nicht wird vereinigen wollen. LANG selbst hat an anderer Stelle [42] die Grenze zwischen arider und humider Bodenbildung mit der Grenze der kastanienfarbigen Böden gegen die „braunen Böden mit Bodenkomplexen“ [43] gelegt. Es bestehen also hier zwischen LANG's eigenen Auffassungen Widersprüche.

Von den klimatischen Angaben, die GLINKA für 11 verschiedene Orte des russischen Schwarzerdegebietes macht, will ich nur den Ort mit der niedersten und den mit der höchsten mittleren Jahrestemperatur herausgreifen.

Temperaturen:

	I	II	III	IV	V	VI
Simbirsk . . .	—13.7	—12.4	—6.4	—3.0	13.6	17.3
Luganj	—8.3	—6.8	—1.1	8.1	16.0	20.0

Temperaturen:

	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
Simbirsk	20.0	17.4	11.0	3.7	—3.8	—10.6	2.8
Luganj	22.7	21.6	15.4	8.4	1.4	—4.7	7.7

Niederschläge:

	I	II	III	IV	V	VI	
Simbirsk	20	24	18	24	35	54	
Luganj	21	19	24	29	45	51	
	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
Simbirsk	69	48	46	30	27	24	409
Luganj	50	35	28	29	31	27	389

Das ergibt die Regenfaktoren von 59 und 41, nicht solche zwischen 100 und 160. Die übrigen Regenfaktoren des Gebietes schwanken zwischen 43 und 71, das Mittel beträgt 58. Der etwa zu erhebende Einwand, hier lägen keine „optimalen Bedingungen" vor, ist nicht stichhaltig, denn der Tschernosiom ist der Typus der klimatischen Schwarzerden.

Ganz ähnlich wie in Rußland sollen die Verhältnisse bei den argentinischen Schwarzerden liegen. Ihr Regenfaktor mag etwa 50 betragen. Über die Schwarzerden der nordamerikanischen Prärien liegen mir keine klimatischen Daten vor, ebenso herrscht über die Andalusiens noch Unklarheit.

In einigen Schwarzerdegebieten wird die Unterbrechung der Humuszersetzung ausschließlich durch eine Trockenzeit, nicht durch Winterfrost hervorgerufen. Hierhin gehören die Schwarzerdegebiete Indiens, Palästinas und Marokkos. Die Regenfaktoren dürften in allen diesen Gebieten 20 bis höchstens 50 sein. Nirgends also wird auch nur der von Lang als untere Grenze der Schwarzerdebildung angesehene Regenfaktor erreicht, ein klarer Beweis daß, will man überhaupt mit dem Regenfaktor arbeiten, die Schwarzerden der Alb keine klimatischen Schwarzerden, sondern lediglich durch den kalkigen Untergrund bedingt sind.

Noch eins ist für die Entstehung der Schwarzerden von Bedeutung, das ist die Gestaltung des Geländes. An anderer Stelle [44] ist bereits näher darauf eingegangen, daß klimatische Schwarzerden sich nicht an steilen Gehängen bilden können. Unsere Albschwarzerden liegen ganz vorwiegend an Steilhängen.

Bei unserem rasch wechselnden Bodenrelief und unserem von Ort zu Ort, von Hang zu Hang sich rasch ändernden Klima lassen sich

die verschiedenen Bodenbildungen meist nicht über größere Strecken verfolgen. Anders sowohl in den weiten Ebenen Rußlands wie in Rumänien [45]. Dort lassen sich in zonenweiser Anordnung von feuchteren kühleren zum trockeneren wärmeren Klima die Bodentypen verfolgen in der Reihenfolge: Bleicherde-Braunerde-Schwarzerde.

Anmerkungen.

[1] Vgl. Gradmann, Das Pflanzenleben der Schwäbischen Alb. II. Aufl. Tübingen 1900. Bd. I. 183 ff. Daß gelegentlich einmal Hochmoorpflanzen (*Vaccinium oxycoccos*) an der Geifitze angetroffen wurden, kann an dem Wiesenmoorcharakter dieser Vorkommen nichts ändern.

[2] Deffner, Begleitworte zur geognostischen Spezialkarte von Württemberg. Atlasblatt Kirchheim (1 : 50 000). 1872.

[3] Quenstedt, Begleitworte Atlasblatt Urach. S. 15.

[4] Branca, Schwabens 125 Vulkanembryonen. Diese Jahreshefte 1894/95. Sonderdruck S. 199.

[5] Lang schreibt darüber (Verwitterung und Bodenbildung als Einführung in die Bodenkunde. Stuttgart 1920. S. 117):

„In Süddeutschland kann die Grenze zwischen Rohhumusboden und Schwarzerdeboden auf der Schwäbischen Alb scharf gelegt werden. Während die von Kalk unterlagerten Hochflächen im wesentlichen noch aus Schwarzerde bestehen, befindet sich auf einem alten vulkanischen Tuffvorkommen bei Schopfloch ein Hochmoor, also eine reine Rohhumusanhäufung. Die dortige Durchschnittstemperatur ist 6,7° C, die Feuchtigkeit 1040 mm, der zugehörige Regenfaktor also 155. Durch im letzten Jahr durchgeführte Spezialuntersuchungen hat sich herausgestellt, daß in der Tat auf der Hochfläche der Alb gerade die Grenze zur Rohhumusbildung erreicht oder schon um ein weniges überschritten ist.“

Lang schreibt ferner (a. a. O. S. 173):

„Ein Idealgebiet der Schwarzerde ist die Schwäbische Alb, ... Hier liegt auf dem Kalkplateau durchweg klimatische Schwarzerde, insbesondere auch unter Waldbedeckung.“

Unter Regenfaktor versteht Lang die Zahl, die er erhält, wenn er die jährliche Niederschlagsmenge eines Ortes in Millimeter durch die Zahl der Celsiusgrade der Mitteltemperatur dividiert. Er rechnet dabei nur die Temperaturen der Zeiten (in der Praxis Monate) mit Temperaturen über dem Gefrierpunkte. Daß Jahresmittel der Temperatur und Gesamtsumme der Niederschläge nicht genügen, ein Klima und seine Einwirkung auf die Bodenbildung zu kennzeichnen, habe ich bereits an anderer Stelle dargetan und brauche deshalb hier nicht auf die prinzipiellen Fehler des Regenfaktors einzugehen. Die Grenze zwischen der Bildung von Braunerde und der von Schwarzerde soll ungefähr bei dem Regenfaktor 100, die zwischen Schwarzerde und Rohhumus ungefähr bei 160 liegen, stets „optimale“ Verhältnisse vorausgesetzt.

[6] Lang, Versuch einer exakten Klassifikation der Böden in klimatischer und geologischer Hinsicht. Internat. Mitt. f. Bodenkunde. 1917.

[7] Ramann, Bodenbildung und Bodeneinteilung (System der Böden). Berlin 1918.

[8] Über oberschwäbische Moore, namentlich Hochmoore vgl. BERTSCH, Aus der Pflanzenwelt unserer Hochmoore. Dies. Jahresh. 1912. Sehr ausführliche Angaben über Flora und Fauna einiger Schwarzwaldmoore bringt die hervorragende Arbeit von SCHLENKER: Das Schwenninger Zwischenmoor und zwei Schwarzwaldhochmoore in bezug auf ihre Entstehung, Pflanzen- und Tierwelt. Mitt. d. geol. Abt. d. Kgl. württ. Stat. Landesamt. 1908.

[9] Eine ganze Menge von Hochmoorpflanzen gehört jedoch auch zu den Xerophilen, d. h. sie sind so eingerichtet, daß sie längere Zeiten mit einem Minimum von Wasseraufnahme überdauern können.

[10] Löslich im Sinne des mit sehr langen Zeiträumen rechnenden Geologen, nicht in dem des Chemikers.

[11] Wirklich alte Böden liegen in Deutschland und in weiten Teilen des übrigen Europa überhaupt nicht vor, da in den gebirgigen Gegenden immer wieder, von wenigen Hochflächen abgesehen, Abtragung erfolgt, im einst vereisten Hochgebirge und seinem Vorland aber der Untergrund entweder im Diluvium freigelegt oder das Gesteinsmaterial zu dieser oder noch jüngerer Zeit erst aufgeschüttet wurde. In Betracht zu ziehen ist auch der Wechsel des Klimas seit der Diluvialzeit, durch den ehemals entstandene Bodentypen in einen neuen überzugehen gezwungen wurden.

[12] Grobkörniger Granit zerfällt leicht zu sandigem Grus, der infolge seiner groben Poren dann leicht der Auswaschung unterliegt, während feinkörnige Granite, Gneise usw. infolge ihres feineren Korns einmal überhaupt schwerer verwittern, dann aber auch, sind sie doch zu Boden zerfallen, das Wasser viel schwerer eindringen lassen und daher weniger leicht durch Auswaschung ihrer löslichen Salze verlustig gehen.

[13] Deutsches Meteorologisches Jahrb. Abt. Württemberg. Jahrg. 1888. S. 40.

[14] Das Königreich Württemberg. Stuttgart 1882. Bd. I. S. 231.

[15] Plieninger, Die Resultate aus den seit 1825 ... angestellten 40jährigen Beobachtungen ... Stuttgart 1868.

[16] Deutsches Met. Jahrb. Abt. Württbg. Jahrgänge 1904—1918. Ebendaselbst Jahrg. 1904 findet sich auch eine Berechnung langjähriger Temperaturmittel (1826—1900) und der 15jährigen Niederschlagsmittel (1886—1892). Diese sind wegen der nicht unerheblichen Differenz gegenüber denen von 1904/18 nicht ohne Interesse.

Temperatur:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
Schopfloch 1859—1904	—2.6	—0.2	1.3	6.1	10.8	14.2	16.2	15.4	12.2	7.1	1.8	—0.4	6.6
Freudenstadt 1857—1904	—2.3	—0.9	1.2	5.8	10.4	14.2	15.8	15.1	11.9	7.2	2.2	—1.0	6.7
Tübingen 1862—1889	—2.2	0.4	3.6	8.2	12.7	16.4	18.0	17.0	13.4	8.5	3.5	—0.5	8.3

Niederschläge:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
Schopfloch	67	61	80	96	96	126	121	119	84	92	52	70	1063
Freudenstadt	127	120	132	108	112	114	126	101	91	127	90	153	1398
Tübingen	36	29	44	55	72	81	101	72	57	62	33	36	679

[17] Hassert, Landeskunde des Königreichs Württemberg. Leipzig (Göschen) 1913. S. 73.

[18] Plieninger, Überblick über die wichtigeren Bodenarten Württembergs und deren Ursprungsgesteine. Festschrift zur Feier des 100jährigen Bestehens der Kgl. Landwirtschaftlichen Hochschule Hohenheim.

[19] Bodenprofile ließen sich meist mit den einfachen Werkzeugen nicht gewinnen, da der Boden so mit Kalksteinen durchsetzt ist, daß ein Vordringen zum Anstehenden unmöglich ist. In anderen Fällen dagegen ragte der anstehende Fels stellenweise aus der Rendzina heraus. Bei Wegebauten und Eisenbahneinschnitten zeigte sich manchmal zwischen Rendzina und anstehendem Gestein noch eine Schicht gelblicher oder graugelblicher Erde, die infolge ihrer festen tonigen Beschaffenheit meist die Annahme nahe legte, daß sie aus tonigen Zwischenlagen des Kalkfelsens hervorgegangen sei. Gekrümelte Braunerde habe ich zwischen Rendzina und Anstehendem bisher nicht beobachtet.

[20] Endriß, Geologie des Randecker Maars und des Schopflocher Riedes. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. XII. 1889.

[21] Vgl. das 1921 in neuer Auflage erschienene (von Bräuhäuser revidierte) Blatt Kirchheim 1 : 50 000.

[22] Es ist nicht ausgeschlossen, daß auch im Untergrunde des Rieds dieselben tertiären Süßwasserbildungen liegen wie im Randecker Maar. Alles was bisher über den Untergrund des Rieds veröffentlicht worden ist, scheint nur auf Beobachtungen nahe seinem Rande zu beruhen.

[23] Endriß, a. a. O. S. 114.

[24] Sehr oft finden sich auf der Hochfläche daher auch die Ortschaften auf einem Tuffvorkommen.

[25] Breuninger, Die Zusammensetzung verschiedener Torfarten. Dies. Jahresh. VI. 1850.

[26] Allein in den Jahren 1804–1840 lieferte die Torfgrube nach der Oberamtsbeschreibung von Kirchheim über 30 Millionen Stück Torf.

[27] Gradmann, a. a. O.

[28] Ich glaube nicht, daß man diese Umwandlung allein auf den Abbau zurückführen darf, da die Entwässerungsgräben zum größten Teil wieder verwachsen sind. Vielmehr dürfte eine Änderung des Klimas, wie man sie auch aus der Verwaldung anderer Hochmoore geschlossen hat, daran beteiligt sein. Wenn die Feuchtigkeit jetzt nicht einmal genügt, ein Hochmoor als solches zu erhalten, kann man natürlich erst recht nicht davon reden, daß hier die klimatische Grenze nach der Hochmoorbildung erreicht oder überschritten sei, zumal es sich ja um ein Hochmoor auf Flachmoor handelt.

[29] Abgesehen von den Stellen, wo das Grundwasser durch Dolinen abgefangen wird.

[30] Endriß, a. a. O. S. 113.

[31] Bräuhäuser, Die Diluvialbildungen der Kirchheimer Gegend. Inaug.-Diss. Tübingen 1904. Neues Jahrb. f. Min. usw. Beil.-Bd. XIX. S. 139 ff.

[32] Der Ausdruck Lößlehm, den Bräuhäuser dafür verwendet, wird besser vermieden, da man jetzt darunter nur mehr äolische Lehme mit ganz bestimmten Eigenschaften auf primärer oder sekundärer Lagerstätte versteht.

[33] Auch K. v. See, Beobachtungen an Verwitterungsböden auf Kalkstein; ein Beitrag zur Frage der Rendzinaböden. Internat. Mitt. f. Bodenkunde 1921 erwähnt diesen Umstand.

[34] So wahrscheinlich es ist, daß das Schopflocher Ried ein alter Explosionstrichter ist, von dem diese Tuffe stammen, so ist der Beweis bisher doch noch nicht geführt worden.

[35] Dieselben Verhältnisse wie im Schopflocher Ried finden sich im Moränengebiet Oberschwabens wieder: undurchlässiger kalkhaltiger Untergrund, darüber Flachmoor, darüber Hochmoor. In Biberach betragen mittlere Monatstemperaturen und mittlere Monatsniederschläge:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
−3.3	−1.1	2.2	7.2	12.0	15.5	17.3	16.3	12.7	7.6	2.1	−1.1	7.3
36	31	44	76	86	107	104	103	70	75	38	33	807

Der Regenfaktor beträgt also 105 und liegt dicht an der LANG'schen Grenze von Schwarzerde zu Braunerde, aber nicht an der von Rohhumus zu Schwarzerde.

[36] Glinka, Die Typen der Bodenbildung, ihre Klassifikation und geographische Verbreitung. S. 102 ff.

[37] Lang, Verwitterung und Bodenbildung. S. 114.

[38] Glinka, a. a. O. S. 96.

[39] Versuch einer exakten Klassifikation der Böden. Sonderdruck S. 19. Verwitterung und Bodenbildung. S. 114.

[40] Verwitterung und Bodenbildung S. 135 f. LANG übersieht dabei, daß in den allermeisten Fällen der Salzgehalt der Böden erst durch das Klima bestimmt wird. Aklimatische Salzzufuhr in größerem Maßstab ist eigentlich nur an der Küste möglich. Natürlich können sich bei der Verwitterung verschiedener Gesteine auch in verschiedenem Maße lösliche Salze bilden, diese werden aber bei einem feuchten Klima mit dem abfließenden Grundwasser weggeführt, bei einem trockenen oder wechseltrockenen Klima überhaupt oder während der trockenen Jahreszeit mit dem kapillar aufsteigenden Wasser in die Höhe gebracht, wo sie sich je nach ihren Eigenschaften und den Eigenschaften des Bodens (kapillare Leitfähigkeit) und des Klimas an der Oberfläche oder in einem gewissen Abstand unter ihr niederschlagen. Wenn Sandböden sehr arm an löslichen Salzen sind, so beruht das noch mehr auf ihrer geringen kapillaren Hubhöhe als auf ihrer primären Armut an Salzen. Auch der Kalkgehalt des südlichen russischen Tschernosioms gegenüber der Kalkarmut des nördlichen ist eine Folge des Klimas, nicht primärer Unterschiede des Muttergesteins.

[41] Verwitterung und Bodenbildung. S. 114.

[42] a. a. O. S. 110.

[43] Braune Böden mit Bodenkomplexen sind Böden, die sich im Kaspigebiet und anderen Gegenden südlich an die kastanienfarbigen Böden anschließen. Sie zeichnen sich aus durch einen raschen Wechsel der verschiedenen Bodentypen unter dem Einfluß des Mikroreliefs. An den tieferen Stellen scheiden sich Salze aus.

[44] Kessler, Die Bedeutung der jährlichen Klimaschwankungen und des Reliefs für die Bodenbildung. Centralbl. f. Min. usw. 1921.

[45] Vgl. Murgoçi, Internat. Mitt. f. Bodenkunde. 1911.

[46] 1922. Jetzt, 1924, ist Sphagnum an der genannten Stelle schon wieder polsterbildend.

[47] Jetzt (1924) fasse ich diese Vorkommen als durch diluviales Erdfließen bedingt auf.

Ueber die Zusammensetzung des schwarzen Kalkspats von der Pfulb und über den Gehalt von Bohnerzen, Basaltgesteinen und Weiß-Jura-Kalk an Kupfer, Zink, Kobalt und Nickel.

Von R. Weinland und F. Plieninger.

Vorbemerkung von R. W. Von Herrn Pfarrer THEODOR KLETT in Frickenhausen wurde ich auf den schwarzen Kalkspat der Pfulb aufmerksam gemacht. Nachdem ich darin qualitativ einen Gehalt an Kobalt und Nickel nachgewiesen hatte, wandte ich mich an Herrn Prof. PLIENINGER, damals Privatdozenten für Geologie in Tübingen, und wir haben dann die weitere Untersuchung gemeinsam ausgeführt in der Art, das Prof. PLIENINGER den geologischen Teil, ich den chemischen bearbeitete.

A. Geologischer Teil.

Von **F. Plieninger**.

Das Vorkommen des schwarzen Kalkspates in der sog. Pfulb bei Gutenberg, OA. Kirchheim, wurde zuerst von Herrn Pfarrer Dr. ENGEL in den Blättern des Schwäbischen Albvereins, VII. Jahrgang, 1895, S. 10 erwähnt und nach Bestimmung von Prof. Dr. ENDRISS wurde das Mineral für Anthrakonit erklärt. In demselben Jahrgange der genannten Zeitschrift wird auf S. 70 auf Grund einer von Herrn Dr. ENGEL veranlaßten Analyse durch Herrn stud. pharm. R. MAUCH in Göppingen festgestellt, daß es sich nicht um Anthrakonit (mit kohliger Substanz gemengten Calcit) handle, daß das Mineral allerdings zum größten Teil aus Kalkspat bestehe, daß aber die Dunkelfärbung durch eine nicht unbeträchtliche Beimengung von Mangansuperoxyd (Braunstein) hervorgerufen sei und daß sich in geringen Mengen Kobalt, Eisen, Aluminium und Phosphorsäure darin nachweisen lassen. In „Die Schwabenalb und ihr geologischer Aufbau" 1897, S. 187 sagt dann Dr. ENGEL, daß es sich bei dem schwarzen Kalk-

spat der Pfulb um einen mehrere Meter mächtigen Gang handle. In der 3. Auflage seines Geognostischen Wegweisers durch Württemberg etc. 1908, S. 417 erwähnt Dr. ENGEL den „merkwürdigen, wie mit Kohlenstaub imprägnierten schwarzen Kalkspat“ der Pfulb, der als Kluftausfüllung im echten Platten δ des weißen Jura sich finde. Es wird ferner darauf hingewiesen, daß dieselben Kalkspate auch von der Ebinger Alb aus Weiß-Jura ε/δ bekannt seien. In den Begleitworten zur Geognostischen Spezialkarte von Württemberg 1 : 50 000. Blatt Blaubeuren, 1872, S. 19, spricht schon QUENSTEDT im Zusammenhang mit Manganerzen von schwarzen, strahligen Kalkspäten in Klüften, die einem ausgezeichneten Anthrakonit gleichen. In der Beschreibung des Oberamts Münsingen 1912, S. 11, bespricht Prof. Dr. A. SAUER augenscheinlich dasselbe Vorkommen in den ε-Dolomiten des weißen Jura und Dr. F. BERCKHEMER beschreibt in den Jahresheften und Mitteilungen des Oberrheinischen geologischen Vereins, N. F. Bd. X, 1921, S. 23: „Ein Beitrag zur Kenntnis des Böttinger Marmors“ die Fundstelle und das Vorkommen eingehender.

Von Herrn Prof. Dr. SAUER erhielt ich ein Lesestück eines solchen schwarzen Calcits, das er nach mündlicher Mitteilung auf den Feldern zwischen Böttingen und Gruorn gefunden hatte.

Makroskopisch läßt der tiefschwarze Calcit der Pfulb seinen Aufbau als grobkristallines Aggregat aus stängeligen Individuen verschieden großer, richtungslos gruppierter Calcite erkennen, deren Flächen staubartig matt sind; auf den Bruchflächen zeigen sich dagegen die spiegelnden Spaltflächen nach R.

U. d. M. erkennt man, daß das Mineral aus fast wasserklarem Calcit besteht, der durch ein tiefschwarzes, lokal auch bräunliches Pigment gefärbt erscheint, das im Dünnschliff sich z. T. als ziemlich gleichmäßig im Calcit verteilte Körnchen erweist, z. T. auch unregelmäßig verteilt ist, wobei stellenweise dendritische Gebilde erscheinen, was auf Diffusionsvorgänge, wie sie R. LIESEGANG beschrieben hat, hinweisen dürfte. Das Mineral wurde ursprünglich wohl als Mineralgel (als gallertartige Mondmilch QUENSTEDT's) abgeschieden, das allmählich in ein kristallines Aggregat umgewandelt wurde (H. LEITMEIER, Zeitschr. f. Kolloidchemie, Bd. IV, Heft 6, S. 277). Die Bildung ging offenbar in einer unterirdischen Spalte vor sich, deren Oberende später durch die Verwitterung freigelegt wurde, wobei die Spalte nachträglich mit Verwitterungslehm ausgefüllt wurde, der z. T. mit Bohnerzkörnchen durchsetzt war, die noch jetzt in der lehmigen Kluftausfüllung in einzelnen Exemplaren gefunden werden können.

Der schwarze Kalkspat der Pfulb enthält nach der unter Leitung von Herrn Prof. Dr. WEINLAND im chem. Laboratorium der Universität Tübingen ausgeführten chemischen Untersuchung außer den schon durch Herrn stud. pharm. MAUCH (siehe oben) festgestellten Beimengungen von Mangan, Kobalt, Eisen und Phosphorsäure auch noch in geringen Mengen Nickel, Kupfer und Zink (siehe die Analysen auf S. 71 ff.).

Der mir von Prof. Dr. SAUER übergebene Lesestein aus der Böttinger—Gruorner-Gegend ist nach gleichfalls in Tübingen ausgeführten Analysen (s. unten S. 75) zum Unterschiede von demjenigen der Pfulb stark ton- und eisenhaltig, enthält aber, wie das Pfulber Mineral, Cu, Zn, Co, Ni, sowie Mn als Superoxyd und außerdem, wie der ebenfalls analysierte Böttinger Sprudelstein (Böttinger-Marmor) auch Arsen, von welchem sich im letzteren 0,022 g $As_2 O_3$ in 100 g Gestein fanden (s. u. S. 79).

Die Frage, woher der Gehalt an Schwermetallen im Pfulber Kalkspat stamme, lag nun nahe; er konnte aus den überlagernden Lehmen und Bohnerztonen oder aus den in der Nähe befindlichen, früher vielleicht etwas größere Verbreitung besitzenden vulkanischen Tuffen oder letzten Endes aus dem Weißjuragestein selbst stammen. Am nächstliegendsten war der Gedanke, daß die Schwermetalle aus dem Basalttuffe stammen oder aus den aufgelagerten, später auch in die Spalte geratenen Lehmen, wenn dieselben mit vulkanischem Material vermischt worden waren. Eine chemische Untersuchung der Gesteine des Maartuffganges Nr. 45 (bei BRANCO 1894, S. 258) an der Gutenbergersteige ergab einen Gehalt an Kupfer, Kobalt und Nickel; eine Analyse von Basalt selbst aus dem Basaltgang Nr. 126 westlich von Grabenstetten (BRANCO S. 484) wies einen Gehalt an Kupfer, Zink, Kobalt und Nickel auf (s. u. S. 79).

Im Rückstand des die Spalte erfüllenden Lehms ergab sich nach Abschlämmen und Auskochen mit Salzsäure bei der petrographischen Untersuchung ein reicher Gehalt an Quarzsand, und zwar in der Hauptsache eckige Bruchstücke von fast wasserklarem Quarz, aber auch runde Körnchen z. T. mit Einschlüssen, Bruchstücke von Kieselspongien, auch walzige und kuglige Gebilde derselben, sog. Rhaxe, dann milchweise und gelbliche, getrübte, gerundete Hornsteinknöllchen, ferner von schweren Mineralien (durch Trennung mit konzentrierter THOULETscher Lösung erhalten), vorherrschend zahlreiche undurchsichtige braungelbe Körner, wie Konkretionen aussehend, in allen möglichen Formen, z. T. auch eckig und gerundet, die als Eisenoxydsilikat anzusprechen

sind, wie sie nach M. BRÄUHÄUSER (N. Jahrb. f. Min. etc., Beil.-Bd. 19, 1904, S. 89) z. B. in dem Stubensandstein des Keupers sehr zahlreich vorkommen, ferner Zirkone in runden Körnern und doppelendigen Kristallen mit gerundeten Kanten, dann gerundete Rutile, ferner Pleonaste, z. T. eckig, z. T. gerundete Körner, teilweise zeigen sie aber auch deutlich scharfkantig die Oktaederform, außerdem einige wenige gerundete Staurolithe und ganz wenig Disthen. Die Pleonaste weisen auf Beimengung vulkanischen Materials hin. An Pleonasten außerordentlich reich ist der in nächster Nähe befindliche Maartuffgang Nr. 44 an der Gutenbergersteige, wie eine Untersuchung von verwittertem Material desselben ergab.

Der Gehalt an Schwermetallen im Pfulber Kalkspat könnte also z. T. aus dem vulkanischen Materiale stammen, das sich den ursprünglich wohl auf der Albhochfläche in der Umgebung der Maare gelegenen Lehmen beigemengt hatte, es kann aber auch von den Bohnerzlehmen herrühren, die schon vor den vulkanischen Ausbrüchen, also vor der Zeit des Obermiocän auf der Alb weithin verbreitet waren.

E. FLEURY (Le Sidérolithique Suisse, contribution à la connaissance des phenomènes d'altération superficielle des sédiments; Mitteilungen d. naturf. Ges. in Freiburg (Schweiz), Bd. VI, S. 1—120, 1909), dessen umfangreiche, eingehende, mit Literaturverzeichnis versehene, schöne Abhandlung allen Autoren, die sich seit Erscheinen seiner Arbeit mit Bohnerz befaßt haben, entgangen zu sein scheint, gibt eine Tabelle von 45 Bohnerzanalysen. Im begleitenden Texte bespricht FLEURY ausführlich den Gehalt an Schwermetallen, er führt dabei einen Gehalt an Vanadin, Chrom, das in jurassischen Bohnerzen oft eine wichtigere Rolle spielt als das Mangan, Zink, Blei und Zinn in Spuren an, außerdem den Nachweis von Spuren Arsen in fast allen Bohnerzen. Nur vom Kupfergehalt sagt er, daß ein solcher nicht aus Bohnerz bekannt und nur einmal zu seiner Kenntnis gekommen sei. Von württembergischen Bohnerzen hat Herr Prof. WEINLAND von mir übersandte Proben von Salmendingen, Eningen, Undingen und Arnegg, also von weit auseinander liegenden Fundstellen untersuchen lassen und es ließ sich allgemein ein Gehalt an Kupfer, Zink, Kobalt, Nickel und Chrom, bei einigen auch ein kleiner Gehalt an Mangan feststellen (s. unten S. 75). Früher schon nachgewiesen (A. MÜLLER, Jahresh. d. Ver. f. Vaterl. Naturkunde in Württ., 1852, S. 61) war ein Gehalt an Vanadin und Chrom in württ. Bohnerzen.

Daß die Bohnerze und Bohnerzlehme auf der Schwäbischen Alb schon zur Zeit der Tätigkeit der Maare vorhanden waren, wird dadurch

bewiesen, daß in zahlreichen dieser Tuffbreccien, die die Schlöte erfüllen, Bohnerzlehme und Bohnerze als Einschlüsse gefunden werden und zwar nicht bloß oberflächlich. H. VOSSELER (Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturkunde in Württ., 1913, S. 250) meint zwar, QUENSTEDT und BRANCO hätten nur ganz wenige Angaben über Bohnerzeinschlüsse in den Tuffbreccien gemacht und er schließt daraus auf eine nur sehr lokalisierte Verbreitung der Bohnerze. Er hat dabei wohl übersehen, daß BRANCO, 1894, S. 721 resp. 217 unten in einer Fußnote angibt, daß Bohnerz sehr häufig in den Tuffen vorkomme, während er es im Text nur an einigen wenigen Stellen besonders erwähnt hat. Von dem häufigeren Vorkommen habe ich mich in vielen Fällen persönlich überzeugen können. Solche von BRANCO nicht besonders erwähnte größere Einschlüsse an der Ulmersteige bei Urach im Maar Nr. 62 (nach BRANCO, S. 820) hat Oberstabsarzt Dr. DIETLEN in den Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturkunde in Württ., 1909, bekannt gemacht. Ich habe dann Proben zur chem. und mineralog. Untersuchung an Ort und Stelle entnommen, um sie möglichst unvermischt mit vulkanischem Material aus dem Inneren eines größeren Vorkommens zu erhalten. Es finden sich größere und kleinere Komplexe von rotem Bohnerzlehm und kleinere von bohnerzreicheren, braunen bis braungelben, mürben Sandsteinen.

Proben von beiden wurden abgeschlämmt, mit Salzsäure behandelt und der Rückstand petrographisch untersucht, nachdem zuvor die Schwermineralien mittels THOULET'scher Lösung getrennt worden waren. Der rote Bohnerzlehm, der sehr zäh-plastisch ist und nur sehr spärlich verteilte Bohnerzkörner führt, läßt sich nur äußerst schwer abschlämmen. Im salzsäureunlöslichen Rückstand ergeben sich bedeutend mehr schwere als leichte Mineralien. Unter den leichten Mineralien zeigt sich vorherrschend gelbliches bis gelblichbraunes Eisenoxydsilikat in gerundeten Körnern und wenig splittriger Quarz, ferner Turmalin, aber nur ganz spärlich.

Unter den Schwermineralien fand sich sehr reichlich braunes Eisenoxydsilikat in gerundeten Körnern, weiter gerundete Rutile, gerundete Zirkone, aber auch solche mit Endflächen, jedoch kantengerundet, ferner ganz spärlich Disthen. Es zeigt sich also, daß hier Eisensilikatkörner schwerer als 3,19 und solche leichter als 3,19 im salzsäureunlöslichen Rückstande vorhanden sind, die letzteren sind von bedeutend hellerer Farbe.

In dem etwas mürben braungelben Sandstein mit Bohnerzkörnern habe ich unter den Leichtmineralien sehr viele Hornsteinbröckchen, auch mattweise und glasklare Quarzkörner beobachtet; meist ist der

Quarz aber nicht abgerollt. Unter den Schwermineralien, die nur wenig zahlreich sind, zeigten sich viele kantengerundete Zirkonkristalle, Rutile und Nigrine ungefähr in gleichem Mengenverhältnis, wenig Staurolith und wenige braune Eisensilikatkörner. Die gleichfalls im Tübinger chem. Institut ausgeführte Analyse (siehe unten S. 78) des roten Bohnerztones ergab ein Verhältnis von $Al_2O_3 : Fe_2O_3 : SiO_2$ in Molekularquotienten ausgedrückt, wie 0,325 : 0,1016 : 0,603 oder ein Verhältnis von $(Al_2O_3 + Fe_2O_3) : SiO_2$ wie 1 : 1,41; es wurde ferner darin nachgewiesen ein Gehalt an Ca O, Mg O und in geringen, aber wägbaren Mengen an Cu O, Co O, Ni O und Zn O, auch waren Mn und Cr in Spuren vorhanden, während Arsen nicht nachweisbar war. Lose aus dem Tuffe des Maares gesammelte Bohnerzkörner ergaben qualitativ Cu, Co, Ni, Zn, Mn, Cr, aber ebenfalls keine Spuren von Arsen (S. 78). Nach den Angaben FLEURY's (siehe oben) kommt Arsen in Spuren in fast allen Bohnerzen vor. Auch im Bohnerz von Mietesheim im Unterelsaß wurden schon früher bis 2 % Phosphorsäure, sowie Spuren von Arsen nachgewiesen.

In dem braungelben Bohnerzsandstein aus dem genannten Tuffmaar wurden quantitativ nachgewiesen Arsen und Kupfer, ferner Kobalt, Nickel und Zink in Spuren, sowie Mangan und Chrom (S. 78).

Die Struktur der Bohnerzkörner zeigt im Dünnschliff konzentrisch schaligen Aufbau. Nach FLEURY's Angaben mit Salzsäure tagelang gekocht lösen sich Eisen und Aluminium, es bleibt ein kieseliges Skelett von weißer Farbe zurück, das augenscheinlich aus konzentrischen Lagen von SiO_2 besteht, während die abwechselnden Zwischenlagen von Aluminium und Eisen durch die Säure ausgelaugt werden. K. WEIGER (Jahresh. d. Ver. f. Naturk. in Württ. 1908, S. 209) gibt an, daß weiße, tonige Schalen zurückbleiben. Im Gegensatz zu WEIGER's Angaben, daß die tonigen Schälchen eine feste Konsistenz hätten, waren die von mir erhaltenen Gerüste der Bohnerzkörner äußerst brüchig und schienen aus Kieselerde zu bestehen, wofür auch die Härte der Substanz sprach. WEIGER glaubt, die Tonschalen hätten sich zuerst gebildet und das Eisen sei erst nachträglich hinzugekommen. Da zwischen den erhaltenen SiO_2-Häutchen immer ein Hohlraum liegt, glaube ich eher, annehmen zu dürfen, daß kristalloide mit kolloiden Schichten hier abgewechselt haben, wie H. SCHADE[1] dies z. B. bei den Harnsteinen

[1] H. Schade, Kolloid-Zeitschrift Bd. IV. 1909. S. 175 und Kolloidchem. Beihefte 1910. I. S. 375. R. Marc, Vorlesungen über die chemische Gleichgewichtslehre. 1911. S. 171.

und E. DITTLER[1] bei den Erbsensteinen nachgewiesen hat. Die krista loiden Lagen beständen nach meiner Ansicht aus $Si\,O_2$, die kolloiden aus $Al_2\,O_3$ oder wahrscheinlicher $Al\,(O\,H)_3$ oder aus einem wasserhaltigen, salzsäurelöslichen Aluminiumsilikat, sowie Eisenhydroxydgelen mit Cu, Co, Ni, Zn, Mn, Cr usw. in geringen Mengen darin adsorbiert. Dabei wird man annehmen dürfen, daß $Si\,O_2$, zuerst in Gelform ausgeschieden, sich allmählich in die kristalloide Form umgewandelt hat. Möglicherweise handelt es sich aber auch bei der Bohnerzbildung um Diffusionserscheinungen nach Art der LIESEGANG'schen Ringsysteme. FLEURY, der Versuche zur künstlichen Bildung von Pisolithen angestellt hat, glaubt, da er durch Hinzufügen von Spuren von Arsen günstige Erfolge erzielte, daß ein gewisser Zusammenhang zwischen der Bildung der Bohnerzkörner und dem Arsengehalt bestehe.

Es ergibt sich somit, daß die Schwermetalle schon in den Bohnerzen und Bohnerzlehmen, welche dem obersten weißen Jura aufliegen, enthalten sind. Woher stammt nun dieser Gehalt? Betrachten wir den Bohnerzlehm und die Bohnerze, wie das FLEURY, STREMME, BLANCK, v. LEININGEN, LANG und zahlreiche andere der neueren Autoren tun, als Verwitterungsrückstand des obersten Weiß-Jura, als eine Art Laterit- oder besser Terra rossa-Bildung, so darf man annehmen, daß im obersten Weiß-Juragestein sich diese Schwermetalle gleichfalls finden müssen, wenn diese Stoffe nicht durch vom Winde hergewehtes oder durch kosmisches Material zugeführt worden sind. R. WEINLAND hat nun von mir in einem ε-Kalksteinbruche am Plateaurande der Schwäbischen Alb an der Straße Neuffen—Grabenstetten gesammeltes Material von oberem Weiß-Juragestein in größerer Menge auflösen und analysieren lassen. In der Tat wurden Cu, Ni und Co, sowie Spuren von Zink darin nachgewiesen (s. u. S. 81). Der Gehalt an in verdünnter Salzsäure Unlöslichem, in der Hauptsache Quarz + Ton + Eisenoxyd, war sehr gering; bei einem schwach eisen-tonhaltigen Kalkstein ergab sich nur 0,250 % Gesamtunlösliches, bei einer Probe stark eisentonhaltigen Kalkes 0,975 % Gesamtunlösliches (S. 80). Nach WEINLAND's Berechnung (s. u. S. 81) würde von dem schwach eisen-tonhaltigen Kalke mit 0,250 % Gesamtunlöslichem beim Verwittern einer Schicht von 1 m Mächtigkeit eine Schicht von 0,27 cm, beim Verwittern einer Schichtenlage von 100 m demnach eine Schicht von 27 cm Unlöslichem verbleiben. Bei dem stark eisen-tonhaltigen Kalke mit

[1] E. Dittler, Über die Kolloidnatur des Erbsensteins. Kolloid-Zeitschr. Bd. IV. 1909. S. 277.

0,975 % Gesamtunlöslichem würden aus einer 1 m mächtigen Gesteinslage rund ein 1 cm, bei 100 m Gesteinsmächtigkeit ein 1 m mächtiger Rückstand verbleiben. Im Mittel aus beiden Berechnungen dürfte man eine rund 60 cm mächtige Rückstandsablagerung aus 100 m mächtigem Weiß-Juragestein erwarten. K. WEIGER (Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturkunde in Württ., 1908, S. 190) kommt zu etwas anderen Resultaten, er errechnet, daß zur Bildung einer 1 m starken Lehmablagerung eine Gesteinsschichte von etwa 20 m Mächtigkeit erforderlich sei. A. ROTHPLETZ (Zeitschr. f. prakt. Geologie, 21. Jahrg., 1913, S. 249) gibt in seiner Abhandlung über die Amberger Erzformation an, daß, um eine Brauneisenerzschichte von etwa 10 cm zu erhalten, eine etwa 100 m mächtige Kalklage normalen Jurakalkes verwittern müßte.

Der unlösliche Rückstand aus etwa 2 kg Jurakalk zeigte bei der petrographischen Untersuchung fast nur Quarz in eckigen, zackigen, z. T. getrübten Körnern, daneben, wenn auch selten, wohlausgebildete, doppelendige Kristalle; dazwischen finden sich auch einige Bruchstücke von Spongiennadeln und von Hornsteinrestchen. An Schwermineralien fanden sich nur sehr wenige, und zwar nur braune Eisenoxydsilikate von unregelmäßig rundlicher z. T. auch verästelter Form, sowie ein einziges gerundetes Zirkonkorn. Nach K. WEIGER's Angaben (l. c. 1908, S. 192) führen die Spaltenlehme dieselben Schwermineralien, wie der oberste weiße Jura. WEIGER gibt allerdings auch an, daß diese Mineralien im Jurakalk nur in relativ ganz geringer Menge suspendiert seien.

Woher stammt aber der Gehalt an Schwermetallen im oberen weißen Jura? In den rezenten Tiefseesedimenten und in den Manganknollen derselben, sowie im Meerwasser finden sich nach CLARKE[1], MURRAY und IRVINE[2] dieselben Schwermetalle, ihr Vorhandensein in den Meeressedimenten des oberen Weiß-Jura ist daher nichts Absonderliches, sondern eigentlich selbstverständlich.

Die Bildung von Verwitterungsmaterial aus den obersten Weiß-Jurahorizonten hat zweifellos schon zu Beginn der Kreidezeit eingesetzt, da im Gebiete der Schwäbischen Alb zu jener Zeit schon Festland war. Als das schwäbisch-fränkische Weiß-Jurameer langsam abzog, bildeten sich in den abgeschnürten Lagunen zwischen den Riffen Salztone, wahrscheinlich auch Gipse, welche beide aber später wieder ausgelaugt wurden. Da, wie die Nusplinger Pflanzenreste des obersten weißen

[1] F. W. Clarke, U. S. Geol. Survey Bull. Nr. 491. 1911.

[2] Murray and Irvine, Trans. Roy. Soc. Edinburgh. 37. Bd. 1895. S. 721 ff.

Jura beweisen, am Ende der Jurazeit ein warmes Klima herrschte, was ja übrigens auch die Korallen beweisen, so ist es nicht unmöglich, daß schon zu Beginn der Kreidezeit Flüsse mit kaum merklichem Gefälle lateritisches oder Terra rossa-Material zuführten oder daß eisenhaltiger Flußschlamm nach Überschwemmungen bei sinkendem Wasserstande trockengelegt, der Sonnenbestrahlung ausgesetzt, bei fortschreitender Austrocknung sich auch nach der Tiefe zu infolge Hämatitisierung rot färbte, wie dies KATZER[1] aus dem Gebiete des Amazonenstromes angegeben hat. Im Verlaufe der Kreidezeit ging die Temperatur wohl etwas zurück, um im Tertiär, speziell im Eocän wieder anzusteigen, wo wir tropisches bis subtropisches Klima voraussetzen müssen, unter dem lebhafte Terra rossa- oder lateritische Verwitterung einsetzte. Im süddeutschen Jura spielten sich nach POMPECKJ (Geognost. Jahresh., 14. Jahrg., 1901, S. 139 ff.) vorcenomane, tektonische Bewegungen ab, die zu einer schwachen Neigung der Schichttafel des Jura nach Südosten führten, wodurch bei dem nun etwas stärkeren Gefälle der Flüsse nach dieser Richtung die Zufuhr von Verwitterungsmaterial, z. T. aber auch die Erosionskraft etwas vermehrt wurde. Die durch die Verwitterung beweglich gewordenen Ton- und Sandrückstände wurden durch tropische Regengüsse zusammen mit den leichtlöslichen Salzen weithin in die flachen Mulden geführt, dort ausgebreitet und damit zur Ablagerung gebracht, weiterhin der Hämatitisierung unterworfen und z. T. noch durch die Winde über das Albplateau hin verfrachtet. Ähnliche Bewegungen der Juratafel haben sich im Tertiär wiederholt und wir finden daher das Roterdematerial der roten Bohnerzlehme in die im Süden der Alb zur Ablagerung gelangten tertiären Schichten, wohin sie durch die in das Tertiärmeer einmündenden Flüsse gelangt waren, hineinverarbeitet. Wahrscheinlich schon nach Schluß der Jurazeit und vor der Cenomanzeit, sicherlich aber später im Eocän herrschten auf dem Albplateau wohl ähnliche klimatische Verhältnisse, wie sie J. WALTHER (Zeitschr. d. Deutsch. Geolog. Ges. Bd. 67 (1915), Monatsber. S. 113) von Australien schildert. Den größten Teil des Jahres Trockenheit, für wenige Wochen Regenfälle mit ungeheuren Wassermengen, die das Land weithin überfluten, was zur Laterit- oder Terra rossa-Verwitterung führte, wobei besonders im Eocän außer Bohnerzbildung auch die Bildung von Eisenrinden, von Krusteneisenstein stattfand, wenn durch Verdunstung die Bodenlösungen zum Aufstieg gebracht, nahe der Oberfläche ausgefällt wurden,

---

[1] F. Katzer, N. Jahrb. f. Min. etc. 1899. Bd. II. S. 177.

denn in dem damals herrschenden ariden Klima war die Verdunstung größer als die Befeuchtung. Ähnliche Verhältnisse wie J. WALTHER aus Australien teilt auch W. KOERT (Beiträge zur geolog. Erforschung der deutschen Schutzgebiete, 1916, Heft 13) von Deutsch-Ostafrika mit. Daß auf der Hochfläche des bayrischen Jura Terra rossa-Verwitterung schon in der unteren Kreide eingesetzt hat, glaubt A. MOOS (Zeitschr. f. prakt. Geologie, 29. Jahrg. [1921], S. 116) annehmen zu dürfen, und daß auch schon vor der Cenomanzeit an anderen Stellen Deutschlands eine Terra rossa-Bildung stattfand, darauf deuten die Angaben von K. PIETZSCH (Zeitschr. d. Deutsch. Geolog. Ges. 1913. Monatsber. S. 594) über rotlehmige Verwitterung an einer präcenomanen Landoberfläche im Untergrunde des sächsischen Cenomans hin. Es wird da besonders betont, daß man den Eindruck gewinne, als ob die Roterdebildung nicht sehr lange vor dem Cenoman stattgefunden habe. A. ROTHPLETZ (Zeitschr. f. prakt. Geologie, 21. Jahrg. [1913], S. 259) erwähnt nach KOHLER auf Juradolomit ein bohnerzartiges Konglomerat. erfüllt von Muschelresten, die auf cenomanes Alter der Schichten hinweisen, es muß also wohl schon vor oder zu Beginn der Cenomanzeit Bohnerzbildung stattgefunden haben. In den Schweizeralpen liegen bohnerzführende Ablagerungen auf verschiedenaltrigen Kreideschichten, im Schweizerjura meist auf oberstem Jura. In den Kalisalzlagerstätten des Oberelsaß wird das auf Jura liegende Eocän durch Jurakonglomerat mit rotem Ton und Bohnerzen eingeleitet. Die Ansicht zahlreicher Autoren, daß die Bohnerz- und Terra rossa-Bildung schon nach Schluß der Jurazeit begonnen habe, daß aber in der Hauptsache diese Bildungen in die tropische Eocänzeit fallen, hat hohe Wahrscheinlichkeit für sich. Namentlich im Eocän hat eine ganz intensive Terra rossa- oder lateritische Verwitterung stattgefunden, in dem hierbei entstehenden Verwitterungsrückstand wurden die Schwermetalle angereichert und gelangten durch die zirkulierenden z. T. aufsteigenden Lösungen in Eisenkrusten teilweise auch in den Bohnerzen zur Anreicherung, z. T. verblieben sie auch in den Terra rossa-artigen Bolustonen, z. T. aber fanden sie ihren Weg auch in die Spalten und Klüfte des weißen Jura, wo sie zusammen mit dem gelösten kohlensauren Kalk durch Verdunstung ausgefällt wurden unter Schwarz-, seltener Braunfärbung des Kalkspates, wie z. B. in der Pfulb.

Auf die Entstehung der Bohnerze und Bohnerzlehme beabsichtige ich in einer späteren Abhandlung ausführlicher einzugehen.

B. Analytischer Teil.

Von R. Weinland.

I. Schwarzer Kalkspat von der Pfulb.

Beim Behandeln des Minerals mit Essigsäure wird der größte Teil gelöst und es hinterbleibt ein schwarzer, pulverförmiger Körper. Dieser löst sich in konz. Salzsäure[1] bei mäßigem Erwärmen unter Entwicklung von Chlor mit tief grüner Farbe. Diese grüne Lösung erhält man auch direkt beim Lösen des Minerals in Salzsäure. Die grüne Farbe verschwindet beim Verdünnen der Lösung mit Wasser. In der farblosen essigsauren Lösung war vorwiegend Calcium enthalten neben sehr wenig Magnesium, in der grünen salzsauren des in Essigsäure unlöslichen Rückstandes viel Mangan, wenig Kobalt, Nickel und Eisen. Die Entwicklung des Chlors rührte sonach von einem Manganoxyd her, das sich später im wesentlichen als Braunstein erwies. Die grüne Farbe der salzsauren Lösung kommt dadurch zustande, daß die blaue Farbe der Lösungen von Kobaltsalzen in konz. Salzsäure mit der gelbroten des vorhandenen Eisenchlorids grün ergibt. Man kann diese grüngefärbte Lösung leicht herstellen, indem man zur blauen Lösung eines Kobaltsalzes in konz. Salzsäure tropfenweise Eisenchloridlösung hinzufügt. Beim Verdünnen mit Wasser verschwindet die grüne Farbe, da die blaue Kobaltsalzlösung hierbei rot wird.

Eine spätere qualitative Analyse mit sehr viel Material ergab dann noch die Anwesenheit von sehr wenig Phosphorsäure und äußerst kleinen Mengen Kupfer und Zink.

Zur quantitativen Bestimmung des Calciums und Magnesiums wurden kleinere Portionen in Salzsäure gelöst, die Schwermetalle mit Schwefelammonium und Ammoniak gefällt und im (konzentrierten) Filtrat Calcium und Magnesium bestimmt; das gefällte Calciumoxalat wäscht man mit einer verdünnten Ammoniumoxalatlösung. Zur Bestimmung der Schwermetalle und der Phosphorsäure wurden größere Mengen, bis 100 g, verwendet.

Wir lösten in Salzsäure, machten ammoniakalisch und fällten mit Schwefelammonium sämtliche Schwermetalle als Sulfide (CuS, ZnS, MnS, FeS, NiS, CoS). Der gewaschene Niederschlag wurde geröstet, der Rückstand in wenig verdünnter Salzsäure unter Zusatz von etwas Salpetersäure gelöst, die Lösung mit Natriumcarbonat neutralisiert und hierauf wieder schwach mit Essigsäure angesäuert.

---

[1] Über die Reinheit der benutzten Säuren s. u. S. 76.

Sodann wurde bei gewöhnlicher Temperatur Schwefelwasserstoff eingeleitet. Der Niederschlag besteht aus den Sulfiden sämtlicher Schwermetalle, nur das Mangan befindet sich im Filtrat (m). Er wurde getrocknet, schwach geröstet, in verdünnter Salzsäure unter Zusatz von wenig Salpetersäure gelöst und in die Lösung Schwefelwasserstoff eingeleitet: Das gefällte Schwefelkupfer wird gewaschen, geröstet, wieder gelöst und wieder mit Schwefelwasserstoff gefällt. Schließlich wird es als $Cu_2 S$ gewogen. Aus dem Filtrat vom Schwefelkupfer wird das Eisen nach der Vertreibung des Schwefelwasserstoffs und nach der Oxydation mittels Salpetersäure basisch mit Natriumazetat abgeschieden, das basische Ferriazetat in Salzsäure gelöst und das Eisen aus der Lösung mit Ammoniak gefällt. Das Filtrat von der basischen Fällung wird mit Kalilauge versetzt, wodurch Kobalt und Nickel gefällt werden, während das Zink gelöst bleibt. Man säuert das Filtrat mit Essigsäure an und leitet Schwefelwasserstoff ein; hierbei muß rein weißes Schwefelzink sich ausscheiden. Man wägt es als Zn S im ROSE'schen Tiegel. Kobalt- und Nickelhydroxyd wurden in verdünnter Salzsäure gelöst und die letzten Spuren Eisen durch nochmalige basische Fällung beseitigt. Aus dem Filtrat wurden die Hydroxyde durch reine Natronlauge von neuem gefällt und gründlich gewaschen, im Wasserstoffstrom reduziert und die erhaltenen Metalle (Co + Ni) gewogen. Diese wurden hierauf in Königswasser gelöst, die Lösung auf ein bestimmtes Volumen gebracht und in einzelnen Teilen von dieser das Kobalt mit Nitroso-β-Naphthol nach VON KNORRE und ILLINSKI [1], das Nickel mit Dicyandiamidin nach H. GROSSMANN [2] abgeschieden.

Aus dem Filtrat (m) wird das Mangan nach Vertreibung des Schwefelwasserstoffs mit Ammoniumcarbonat und Ammoniak abgeschieden und als $Mn_3 O_4$ gewogen.

Die Phosphorsäure wurde in der salpetersauren Lösung des Minerals nach der Molybdänmethode ermittelt.

Die Oxydationsstufe des Mangans wurde durch Einleiten des beim Erhitzen des Minerals mit Salzsäure entweichenden Chlors in Jodkaliumlösung und Titration des ausgeschiedenen Jods mit $^1/_{10}$ n-Thiosulfat festgestellt.

Von den folgenden Bestimmungen wurden diejenigen der Schwermetalle, der Phosphorsäure und des Unlöslichen von Herrn Dr. THEODOR STEFFEN, die des Calciums und Magnesiums, sowie der Oxydationsstufe des Mangans von Herrn Dr. REINHOLD KREBS und Herrn Dr. FR. ENSGRABER im Chemischen Laboratorium der Universität Tübingen in der Zeit von 1906 bis 1913 ausgeführt.

A. Mineral großblätteriger Ausbildung.

1. 100,0 g lieferten 0,0068 g $Cu_2 S$ = 0,007 % Cu O,
100,0 „ „ 0,0017 „ Zn S = 0,0014 % Zn O,
100,0 „ „ 0,2195 „ Co + Ni. Die Metalle wurden in Königswasser gelöst und die Lösung auf 200 ccm verdünnt.
a) 50 ccm der Lösung lieferten mit Nitroso-β-naphtol
0,0367 g Co = 0,1468 g Co in 200 ccm = 0,186 % Co O
und aus der Differenz 0,094 % Ni O.

[1] Classen, Ausgewählte Methoden der analytischen Chemie. I. S. 431.
[2] Chem. Ztg. 1907, 535. — Ber. Deutsch. Chem. Ges. 41, 1879. 1908.



b) 50 ccm der Lösung lieferten ebenso 0,0352 g Co = 0,179 % Co O,
und aus der Differenz 0,100 % Ni O.

c) 20 ccm lieferten mit Dicyandiamidin 0,0089 g Ni O = 0,089 % Ni O
und 0,0138 g Co = 0,175 % Co O.

d) 20 ccm lieferten ebenso 0,009 g Ni O = 0,09 % Ni O,
und 0,0142 g Co = 0,1805 % Co O.

2. 3,0030 g lieferten 0,1674 g $Mn_3 O_4$ = 5,18 % Mn O,
3,0030 „ „ 0,0117 „ $Fe_2 O_3$ = 0,39 % $Fe_2 O_3$.
3. 3,0032 „ „ 0,1652 „ $Mn_3 O_4$ = 5,12 % Mn O,
3,0032 „ „ 0,0120 „ $Fe_2 O_3$ = 0,40 % $Fe_2 O_3$.
4. 3,0014 „ „ 0,1604 „ $Mn_3 O_4$ = 5,0 % Mn O,
3,0014 „ „ 0,0132 „ $Fe_2 O_3$ = 0,44 % $Fe_2 O_3$.
5. 0,1805 „ „ 0,0937 „ Ca O = 92,6 % Ca C O_3.
6. 0,2294 „ „ 0,1190 „ Ca O = 92,6 % Ca C O_3.
7. 2,6044 „ „ 0,0236 „ $Mg_2 P_2 O_7$ = 0,69 % Mg C O_3.
8. 1,6924 „ verbrauchten 20,05 ccm $^1/_{10}$ $Na_2 S_2 O_3$-Lösung = 0,95 % O.
9. 2,0696 „ „ 29,7 „ $^1/_{10}$ $Na_2 S_2 O_3$ „ = 1,13 % O.

B. Mineral kleinkristallisierter Ausbildung.

1. 100,0 g lieferten 0,0082 g $Cu_2 S$ = 0,008 % Cu O,
100,0 „ „ 0,2771 „ $Fe_2 O_3$ = 0,28 % $Fe_2 O_3$,
100,0 „ „ mittels Dicyandiamidin 0,0232 g Ni O = 0,023 % Ni O.
Aus dem Filtrat vom Nickel wurde das Kobalt mit Schwefelwasserstoff abgeschieden, mittels Königswasser gelöst und die Lösung auf 200 ccm verdünnt. In je 50 ccm dieser Lösung wurde das Kobalt m t Nitroso-β-naphtol gefällt.

a) 50 ccm lieferten 0,0117 g Co = 0,047 g Co im ganzen,
b) 50 „ „ 0,0121 „ Co = 0,048 „ „ „ „
c) 50 „ „ 0,0123 „ Co = 0,049 „ „ „ „
im Mittel 0,048 „ Co = 0,061 % Co O.

2. 10,0 g lieferten 0,0054 g Co = 0,069 % Co O.
10,0 „ „ 0,0042 „ Ni O = 0,04 % Ni O.
10,0 „ „ 0,5645 „ $Mn_3 O_4$ = 5,2 % Mn O.
10,0 „ „ 0,0286 „ $Fe_2 O_3$ = 0,29 % $Fe_2 O_3$.
3. 10,0 g lieferten 0,0028 g in konz. Salzsäure Unlösl. = 0,03 %,
10,0 „ „ 0,0044 „ $P_2 O_7 Mg_2$ = 0,028 % P_2O_5.
4. 0,3316 g lieferten 0,1712 g Ca O = 92,4 % Ca C O_3.
5. 2,1438 „ „ 0,0149 „ $Mg_2 P_2 O_7$ = 0,63 % Mg C O_3.
6. 2,2922 „ „ 0,0150 „ $Mg_2 P_2 O_7$ = 0,50 % Mg C O_3.
7. 2,3462 „ verbrauchten 31,9 ccm $^1/_{10}$ $Na_2 S_2 O_3$-Lösung = 1,09 % O.

Zusammenstellung.

Prozente.

		A.			Im Mitte
Co O	0,186	0,179	0,175	0,180	0,180
Ni O	0,093	0,100	0,089	0,090	0,093
Mn O	5,18	5,12	5,0	—	5,10
$Fe_2 O_3$	0,39	0,40	0,44	—	0,41
O	0,95	1,13	--	—	1,04

			B.		Im Mittel
Co O	0,061	0,069	–	–	0,065
Ni O	0,023	0,040	–	–	0,03
Fe_2O_3	0,28	0,29	–	–	0,285
$MgCO_3$	0,63	0,50	–	–	0,56

	A.	B.
Co O	0,180	0,065
Ni O	0,093	0,03
Cu O	0,007	0,008
Zn O	0,0014	—
Fe_2O_3	0,41	0,285
Mn O	5,10	5,20
O	1,04	1,09
P_2O_5	—	0,028
$CaCO_3$	92,6	92,4
$MgCO_3$	0,69	0,56
Unlösliches	—	0,03
	100,12	99,70

Das Verhältnis von Mn O : oxydierendem O ist im Mittel wie $\frac{5,15}{70,93} : \frac{1,07}{16,0}$

oder wie 1 : 0,92.

Im Braunstein, MnO_2, verhält sich Mn O zu oxydierendem O wie 1 : 1, im Manganit, Mn_2O_3, wie 1 : 0,5. Hiernach kann man im wesentlichen Braunstein als im Mineral vorhanden annehmen.

Da die Schwermetalloxyde beim Behandeln des Minerals mit verdünnter Essigsäure fast vollständig beim unlöslichen Mangansuperoxyd bleiben, ist der Schluß wohl berechtigt, daß sie nicht als Carbonate, etwa in isomorpher Mischung mit dem Calcit vorliegen, sondern daß sie als Basen mit dem Mangansuperoxyd als Säure verbunden sind. Man findet im Braunstein nicht selten Kupferoxyd; aber auch Kobalt- und Nickeloxydul sind darin schon nachgewiesen worden[1]. In England wurde früher aus Braunsteinrückständen Nickel dargestellt[2]. Im Psilomelan finden sich nach GROTH und MIELEITNER, Tabellen, 1921, S. 33, neben Mn O kleine Mengen Ca O, Mg O, Co O, Cu O, Al_2O_3, Fe_2O_3.

Das Mineral besteht aus rund 93,3 % Calcit und sehr wenig Magnesit und 6,7 % Schwermetalloxyden. Diese letzteren sind aber in den verschiedenen Proben des schwarzen Kalk-

[1] Hintze, Handbuch der Mineralogie. 1. 1738.

[2] Gmelin-Kraut, 7. Aufl. V. I. 17.

spats, die auch äußerlich sich voneinander unterscheiden, nicht in gleichen Mengen vorhanden.

Addiert man die (in Essigsäure unlöslichen) Schwermetalloxyde und den Superoxydsauerstoff des Braunsteins, wobei sich bei A 6,83, bei B 6,69 ergibt, so besteht dieser Teil des schwarzen Kalkspats aus

	Prozenten: A.	B.
Co O	2,63	0,97
Ni O	1,36	0,45
Cu O	0,10	0,12
Zn O	0,02	—
Fe_2O_3	6,00	4,27
Mn O	74,66	77,87
O	15,23	16,32
	100,00	100,00

Die Menge des Nickels ist etwa die Hälfte von der des Kobalts. Spezifisches Gewicht von A: 2,73, von B: 2,87 (Dr. ENSGRABER). Nimmt man das spezifische Gewicht des Minerals zu rund 2,9 an (Calcit 2,6—2,8), so würden in 1 m^3 enthalten sein bei

	A.	B.
Co	4,10 kg	1,48 kg
Ni	2,12 „	0,68 „
Cu	0,16 „	0,18 „
Zn	0,03 „	— „

Schließlich sei noch erwähnt, daß wir Chrom in dem Mineral nicht nachzuweisen vermochten.

In einem schwarzen Kalkspat aus der Umgebung von Böttingen (Lesestein auf dem Felde, s. oben S. 63) wies Herr Dr. ENSGRABER qualitativ dieselben Schwermetalle (Mangan wiederum als Superoxyd) nach wie im Kalkspat von der Pfulb, außerdem aber fand er noch Arsen darin. Dieses Gestein war im Gegensatz zum Pfulber Kalkstein stark ton- und eisenoxydhaltig.

II. Bohnerze, Bohnerzlehm usw.

(Vergl. oben S. 64 ff.)

A. Bohnerze.

Beim Nachweis der wenn überhaupt, so jedenfalls in sehr geringer Menge vorhandenen Oxyde des Kobalts usw. handelte es sich darum, die großen Quantitäten Eisen zu beseitigen. Wir bewerkstelligten dies

nach dem Verfahren von ROTHE[1] durch Ausschütteln der salzsauren Lösung der Metalle mit Äther. Hierbei geht das Eisenchlorid beinahe völlig in den Äther, die Chloride der anderen Schwermetalle bleiben in der wässerigen Lösung.

Im einzelnen verfuhren wir wie folgt: Aus mindestens 20 g Bohnerz wurden durch wiederholte Behandlung mit konzentrierter Salzsäure auf dem Wasserbade sämtliche Schwermetalloxyde herausgelöst. Der salzsauren Lösung entzogen wir durch wiederholtes Ausschütteln mit Äther den allergrößten Teil des Eisens. Hierauf wurde in die salzsaure Lösung Schwefelwasserstoff eingeleitet zur Abscheidung des Kupfers. Das Filtrat neutralisierten wir nach Vertreibung des Schwefelwasserstoffs mit reiner Natronlauge, säuerten schwach mit Essigsäure an und behandelten wiederum mit Schwefelwasserstoff: Kobalt, Nickel. Zink und Eisen werden gefällt und abfiltriert. Im Filtrat befinden sich Mangan, Aluminium, Calcium und, wenn vorhanden, Chrom. Der Niederschlag von Kobalt-, Nickel-, Zink- und Eisensulfid wurde geröstet und der Rückstand in Königswasser gelöst. Hierauf trennten wir die einzelnen Metalle wie oben beim schwarzen Kalkspat. Hierbei muß zunächst das Eisen durch basische Fällung beseitigt werden; Kobalt und Nickel haben wir mittels Dicyandiamidin getrennt.

Zum Nachweis von Chrom und Mangan im obigen Filtrat fällt man heiß mit Ammoniak und Schwefelammon, wäscht den Niederschlag und schmilzt ihn nach dem Trocknen mit Soda und Salpeter. In der Schmelze weist man Chrom und Mangan nach. Diese haben wir nicht quantitativ bestimmt.

Da bei diesen Analysen große Mengen von Salzsäure und Salpetersäure verwendet werden mußten, haben wir unsere Säuren auf Schwermetalle und zwar besonders auf Kupfer und Zink untersucht. Hierzu konzentrierten wir 2 kg der 38 %igen Salzsäure auf dem Wasserbade bis auf wenige Kubikzentimeter, verdünnten etwas mit Wasser und leiteten Schwefelwasserstoff ein. Wir erhielten 0,0013 g Cu_2S; hiernach enthält 1 kg der Säure rund 0,6 mg Cu O. Wir haben aber zu einer Analyse höchstens 500 g verbraucht. Die aus den Bohnerzen erhaltenen Mengen Cu waren stets viel größer. — Ferner fanden wir in 2 kg der Säure 0,0032 g Fe_2O_3.

Aus 2 kg der konzentrierten Salpetersäure konnten 0,0004 g Cu O und 0,0072 g Fe_2O_3 abgeschieden werden (s. auch unten S. 82).

Bei dieser Untersuchung wurde auf Wasserbädern mit Porzellanringen (nicht mit Kupferringen) gearbeitet und ein ausschließlich für diese Analysen bestimmter Abzug benützt.

Die Ergebnisse der Analysen von Herrn Dr. STEFFEN sind in der nachstehenden Tabelle zusammengestellt.

Wie man sieht, enthalten alle untersuchten Bohnerze Kupfer, Zink, Kobalt und Nickel in kleiner Menge; die meisten zeigen auch einen Gehalt an Mangan und Chrom. Nimmt man hierzu noch das

[1] Classen, Ausgewählte Methoden der analytischen Chemie. I. S. 495.

Bohnerz von	Cu O	Co O	Ni O	Zn O	Cr	Mn
I. Eningen Angewandte Subst.: 20 g	vorhanden	0,0092 g Co = 0,06 % Co O	0,0038 g Ni O = 0,019 % Ni O	sehr deutlich	reichlich vorhanden	0
II. Salmendingen Angewandte Subst.: 20 g	sehr deutlich vorhanden	0,0016 g Co = 0,01 % Co O	0,0024 g Ni O = 0,012 % Ni O	0,0022 g Zn S = 0,009 % Zn O	reichlich nach der Schmelze	nach der Schmelze
III. Salmendingen (neue Probe) Angewandte Subst.: 28 g	0,002 g Cu_2 S = 0,01 % Cu O	0,0029 g Co = 0,013 % Co O	0,0018 g Ni O = 0,0064 % Ni O	0,0034 g Zn O = 0,012 % Zn O	0	0
IV. Undingen Angewandte Subst.: 20 g	0,0074 g Cu_2 S = 0,037 % Cu O	0,0066 g Co = 0,042 % Co O	0,0034 g Ni O = 0,017 % Ni O	0,0030 g Zn S = 0,017 % Zn O	reichlich nach der Schmelze	nach der Schmelze
V. Arnegg Angewandte Subst.: 20 g	0,0038 g Cu_2 S = 0,019 % Cu O	0,004 g Co = 0,025 % Co O	0,0020 g Ni O = 0,01 % Ni O	0,0093 g Zn O = 0,047 % Zn O	wenig nach der Schmelze	nach der Schmelze

Vanadin, das auch schon beobachtet wurde[1], so finden sich in den Bohnerzen eine Anzahl von Schwermetallen nebeneinander, die im periodischen System eine ununterbrochene Reihe bilden: Vd 51,0, Cr 52,0, Mn 54,9, Fe 55,8, Ni 58,7, Co 59,0, Cu 63,6, Zn 65,4. In einem Bohnerz des Maares 62 an der Steige von Urach nach Hengen (s. oben S. 66) ließen sich qualitativ gleichfalls alle in den obigen Bohnerzen ermittelten Schwermetalle nachweisen. Arsen konnte nicht darin gefunden werden. (Dr. J. ENSGRABER 1912.)

B. Bohnerzlehm aus dem Tuffe des Maares 62 an der Steige von Urach nach Hengen (vgl. oben S. 66).

In diesem Lehm haben wir zuerst die Kieselsäure usf. nach der Methode der Silikatanalyse bestimmt (Dr. J. ENSGRABER 1912).

1. 1,0674 g: 0,3894 g SiO_2, 0,0134 g CaO, 0,0550 g $Mg_2P_2O_7$.
2. 1,4796 „: 0,5360 „ SiO_2, — —
3. 1,1666 „: 0,3912 „ Al_2O_3, 0,1882 „ Fe_2O_3.
4. 1,1308 „: 0,3720 „ Al_2O_3, 0,1848 „ Fe_2O_3.

In Prozenten:

	1	2	3	4	Im Mittel
SiO_2	36,48	36,22	—	—	36,35
Al_2O_3	—	—	33,55	32,89	33,22
Fe_2O_3	—	—	16,12	16,34	16,23
CaO	1,25	—	—	—	1,25
MgO	1,87	—	—	—	1,87

Hiernach verhalten sich $Al_2O_3 : Fe_2O_3 : SiO_2 = 0,325 : 0,102 : 0,603$ oder $(Al_2O_3 + Fe_2O_3) : SiO_2 = 1,00 : 1,41$. Im Ton verhalten sich $Al_2O_3 : SiO_2 = 1 : 2$.

Die Schwermetalle wurden bei diesem Lehm, wie bei den Bohnerzen beschrieben, bestimmt. In 100 g wurden gefunden: 0,0024 g CuO, 0,013 g Co + Ni (nicht getrennt) und 0,007 g ZnO. — Mangan und Chrom waren vorhanden, Arsen war nicht nachweisbar.

C. Bohnerzreicher, mürber, brauner Sandstein aus dem Tuffe des Maares 62 an der Steige von Urach nach Hengen (s. oben S. 66).

Zur Bestimmung des Arsens und Kupfers und zum Nachweis von Kobalt usw. verfuhren wir folgendermaßen (Dr. J. ENSGRABER 1912):

75 g des möglichst fein gepulverten Materials wurden tagelang mit wiederholt erneuerten Mengen konzentrierter Salzsäure auf dem Wasserbade behandelt.

[1] s. oben S. 64.

Nach Abscheidung und Abfiltration der Kieselsäure wurde das Salzsäure-Filtrat (F) auf 600 ccm verdünnt und ihm mit Äther das Eisenchlorid entzogen (s. oben S. 75). 200 ccm des Filtrates F (= 25 g des Materials) wurden mit Schwefelwasserstoff gesättigt und behufs Abscheidung des Arsens mehrere Tage stehen gelassen. Den entstandenen braungelben Niederschlag behandelten wir mit erwärmtem Ammoniumsulfid und Ammoniak und verdampften das Filtrat auf dem Wasserbade zum Trocknen. Den Rückstand erwärmten wir mit konzentrierter Salpetersäure, verdampften diese, zerrieben mit überschüssigem, wasserfreiem Natriumcarbonat und trugen das Gemisch in zum Schmelzen erhitztes Natriumnitrat (in einem Porzellantiegel) ein. Die Schmelze lösten wir sodann in Wasser, fügten überschüssige Schwefelsäure hinzu und vertrieben die gesamte Salpetersäure und salpetrige Säure auf dem Wasserbade. Schließlich spülten wir quantitativ in einem Meßkolben von 50,0 ccm und füllten zur Marke auf. Ein Versuch mit 10,0 ccm dieser Lösung im Apparat von MARSH ergab die Anwesenheit von A r s e n. Um dieses quantitativ zu bestimmen, fällten wir aus den übrigen 40 ccm (= 20 g Material) das Arsen als Magnesium-ammoniumarsenat. Es wurden 0,0128 g $Mg_2 As_2 O_7$ erhalten = 0,041 g $As_2 O_3$ %[1].

Die noch übrigen 400 ccm des Filtrates F (s. oben) (= 50 g Material) wurden behufs Beseitigung des Arsens mit schwefliger Säure versetzt und mehrmals mit starker Salzsäure abgeraucht. Hierauf wurde Schwefelwasserstoff eingeleitet und das gefällte Schwefelkupfer in Cuprosulfid verwandelt. Es wurden 0,0016 g $Cu_2 S$ erhalten, entsprechend 0,0032 % Cu O.

Im Filtrat von der Schwefelwasserstoffällung suchten wir dann, wie oben S. 76 beschrieben, die anderen Schwermetalle auf und stellten die Anwesenheit von Kobalt, Nickel und Spuren von Zink fest. Auch Mangan und Chrom waren vorhanden.

D. S i n t e r v o n B ö t t i n g e n (s. oben S. 63).

In diesem Sinter haben wir nur das A r s e n bestimmt (Dr. J. ENSGRABER 1912). Wir behandelten 100 g mit starker Salzsäure, fällten mit Schwefelwasserstoff usw. wie bei C S. 78. Es wurden 0,022 % $As_2 O_3$[1] gefunden.

III. Basalt bezw. Basalttuff.

(S. oben S. 63.)

Das gebeutelte Gestein wurde durch halbstündiges Schmelzen auf dem Gebläse mit der fünffachen Menge Kaliumnatriumcarbonat im Platintiegel aufgeschlossen. Bei der Unlöslichmachung der Kieselsäure durch Eindampfen mit Salzsäure in einer Porzellanschale wurde etwas Salpetersäure zugesetzt zur Oxydation des zweiwertigen Eisens. Dem Filtrat von der Kieselsäure wurde zunächst durch Ausschütteln mit Äther das Eisenchlorid entzogen. Hierauf wurde das Kupfer durch Einleiten von Schwefelwasserstoff in die salzsaure Lösung abgeschieden. Das Filtrat wurde nach Vertreibung des Schwefelwasserstoffs mit reiner Natron-

[1] Die Berechnung auf $As_2 O_3$ ist willkürlich, das Arsen kann auch als $As_2 O_5$ in dem Material sich befinden.



lauge übersättigt, dann mit Essigsäure wieder schwach angesäuert und Schwefelwasserstoff eingeleitet. Die Trennung der hierdurch gefällten Sulfide vom Zink, Kobalt, Nickel und Eisen führten wir, wie bei den Bohnerzen (S. 76) angegeben, durch. Die folgende Tabelle enthält die Ergebnisse der Bestimmungen von Herrn Dr. STEFFEN (1909).

	Cu O	Zn O	Co O	Ni O
Basalt von Grabenstetten Angew.Subst.: 25,0 g	0,0031 g Cu_2S = 0,014 % Cu O	0,0136 g Zn S = 0,05 % Zn O	—	—
7,5 g	—	—	0,002 g Co = 0,034 % Co O	0,0052 g Ni O = 0,07 % Ni O
15,0 g	—	—	0,0054 g Co = 0,045 % Co O	0,0091 g Ni O = 0,06 % Ni O
Basalttuff aus der Pfulb. Angew.Subst.: 20,0 g	0,005 g Cu_2S = 0,025 % Cu O	—	0,0017 g Co = 0,011 % Co O	0,0032 g Ni O = 0,016 % Ni O

Beide untersuchten Gesteine enthielten Kupfer, Kobalt und Nickel, eines auch Zink.

IV. ε-Kalk aus der Nähe von Neuffen.

(S. oben S. 67.)

Wir bestimmten zunächst das in Salzsäure Unlösliche, nämlich Quarz, Ton und unlösliches Eisenoxyd im wesentlichen. Dieser Rückstand wurde nach der Methode der Silikatanalyse untersucht (Dr. EDM. BÄSSLER im Chem. Laboratorium der Universität Tübingen 1916).

a) 39,19 g eines wenig rotfarbigen Kalkes lieferten:

0,0316 g SiO_2 = 0,081 % SiO_2,
0,0222 „ Al_2O_3 = 0,057 % Al_2O_3,
0,0440 „ Fe_2O_3 = 0,112 % Fe_2O_3.
0,250 % Gesamtunlösliches.

b) 40,62 g eines stärker rotfarbigen Kalkes lieferten:

0,130 g SiO_2 = 0,320 % SiO_2,
0,1450 „ Al_2O_3 = 0,360 % Al_2O_3,
0,120 „ Fe_2O_3 = 0,295 % Fe_2O_3.
0,975 % Gesamtunlösliches.

Berechnung des Volumens des bei der Entfernung des Calciumcarbonats zurückbleibenden Unlöslichen.



Das spezifische Gewicht des Kalksteines beträgt nach der Bestimmung von Herrn Dr. CURT ZIMMERMANN im Chem. Laboratorium der Universität Tübingen (1918) 2,61, dasjenige des in Salzsäure Unlöslichen 2,445.

a) Kalk mit 0,25 % Unlöslichem.

1 m³ des Kalkes mit dem spez. Gew. 2,61 wiegt 2610 kg; 0,25 % des Unlöslichen machen hiervon 6,52 kg. Diese 6,52 kg nehmen, da das spezifische Gewicht des Unlöslichen 2,445 ist, einen Raum ein von

$$\frac{6{,}52}{2{,}445} = 2{,}667 \text{ Liter.}$$

Wenn x gleich der Höhe der Schichte des Unlöslichen in Dezimetern gesetzt wird, so ist x, da Fläche × Höhe = Rauminhalt,

$$10 \,.\, 10 \,.\, x = 2{,}667.$$

Hiernach ist x = 0,027 dm = 0,27 cm.

Beim Verwittern einer Schichte von 1 m Mächtigkeit (Wegführung des Calciumcarbonats, Zurückbleiben des Unlöslichen) bleibt sonach eine Schichte von 0,27 cm zurück. Von einer Schichte von 100 m Mächtigkeit bleibt eine solche von 27 cm zurück.

b) Kalk mit 0,975 % Unlöslichem.

Bei 0,975 % Unlöslichem sind in 1 m³ (= 2610 kg) 25,45 kg Unlösliches enthalten; dieses nimmt einen Raum von $\frac{25{,}45}{2{,}445} = 10{,}41$ l ein.

Beim Verwittern einer Schichte von 1 m Mächtigkeit dieses Kalkes bleibt hiernach rund eine Schichte von 1 cm zurück; eine Schichte von 100 m Mächtigkeit würde eine solche von 1 m des Unlöslichen zurücklassen.

Ist das Unlösliche feucht, so ist die Schichte natürlich etwas höher.

Bestimmung von Kupfer usw. in diesem Kalk.

Zur Bestimmung des Kupfers, Kobalts usw. wurden 2 kg des Kalkes in Arbeit genommen. Wir lösten in etwas mehr als der berechneten Menge reiner Salzsäure (Lösung A) und kochten sodann das Unlösliche mit starker Salzsäure aus (Lösung B). Aus der Lösung A wurde das Calcium mit etwas mehr als der berechneten Menge reiner konzentrierter Schwefelsäure zum größten Teil als Sulfat abgeschieden, worauf das Filtrat konzentriert und mit der Lösung B vereinigt wurde. Aus dieser sauren Lösung wurde zunächst das Kupfer mit Schwefelwasserstoff gefällt. Wir konzentrierten dann das Filtrat, oxydierten das Eisen und schieden es basisch ab. Aus dem nächsten Filtrat wurden Kobalt und

N i c k e l mit Kaliumhydroxydlösung gefällt, die Hydroxyde sorgfältig gewaschen, in verdünnter Salzsäure gelöst und die Lösung (C) in einem Meßkolben auf 100 ccm gebracht. In je 50 ccm dieser Lösung wurde einerseits das Nickel mit Dimethylglyoxim, andererseits das Kobalt als Kobalti-kaliumnitrit gefällt. Aus 2 kg des Kalkes erhielt Herr Dr. E. BÄSSLER (1916) 0,0190 g Cu_2S = 0,00076 % Cu. Aus derselben Menge des Kalkes bekam Herr Dr. C. ZIMMERMANN (1918) 0,0174 g Cu_2S = 0,0007 % Cu.

50 ccm der Lösung C (= 1 kg Kalk) lieferten 0,0088 g Dimethylglyoximnickel = 0,00018 % Ni; 50 ccm der Lösung C (= 1 kg Kalk) lieferten 0,0128 g $[Co(NO_2)_6]K_3$ = 0,00016 % Co (Dr. ZIMMERMANN).

Ferner ließen sich im Filtrat von Kobalt- und Nickelhydroxyd Spuren von Zink nachweisen.

Die Salzsäure und Schwefelsäure, die in großen Mengen verwendet wurden, untersuchten wir besonders auf Schwermetalle, in je 2 kg wurde nur etwas Eisen gefunden, vgl. oben S. 76.

In dem untersuchten ε-Kalk befinden sich hiernach Kupfer, Kobalt, Nickel und Zink.

Würzburg, im Januar 1923.

Bücherbesprechung.

Feucht, Otto: Der Naturschutz in Württemberg, Aufgaben und Möglichkeiten. Mit 67 Bildern. Stuttgart (Verlag von Strecker & Schröder) o. J. (1922).

Ders.: Der Wald und wir. Mit 24 Abb. Veröffentlichungen des Württ. Landesamts für Denkmalpflege (1). Stuttgart (Verlag Silberburg G. m. b. H.) o. J. (1924).

Ein guter Teil dessen, was auf dem Gebiet des Natur- und Denkmalschutzes bei uns in Württemberg bisher geleistet wurde, hängt mit dem wohlbekannten Namen des Verfassers der oben angezeigten Bücher, unseres Ausschußmitgliedes Forstmeister O. Feucht in Teinach zusammen. Dieser ist es, der durch die Bearbeitung der in den Jahren 1911 und 1912 von der Württ. Forstdirektion herausgegebenen, mit einer Fülle vortrefflicher Vegetationsbilder ausgestatteten Werke „Schwäbisches Baumbuch", „Württembergs Pflanzenwelt" u. a. m. weiteste Kreise auf die in wissenschaftlicher wie in ästhetischer Hinsicht bemerkenswertesten pflanzlichen Naturdenkmale unseres Landes hinwies und der seither nicht müde wurde, in Wort und Schrift die Gefahren zu beleuchten, die der Schönheit und Eigenart des heimatlichen Landschaftsbildes von den verschiedensten Seiten her drohen; der immer wieder mit der ganzen Wärme des verständnisvollen Natur- und Volksfreundes für Schonung und Erhaltung der wenigen uns noch verbliebenen, in ihrer Bedeutung als Lebensquellen unseres Volkes noch viel zu wenig gewürdigten Heimatschätze eintritt. Aufs neue wendet er sich in der erstgenannten der beiden vorliegenden Schriften an die Freunde unserer Heimat, insbesondere an alle die, „die trotz aller Not im Gelderwerb nicht das Höchste sehen", die also trotz der gegenwärtig mehr denn je herrschenden Notwendigkeit, die Schätze der heimischen Natur auf ihre praktische Verwendbarkeit ansehen zu müssen, doch noch davon durchdrungen sind, daß die Rücksicht auf die wissenschaftliche, geschichtliche und ästhetische Bedeutung dieser Schätze nicht leichten Sinns oder gleichgültig beiseite gesetzt werden darf und daß diese selbst nur der dringendsten wirtschaftlichen Notwendigkeit geopfert werden dürfen. In diesem Sinn weist er in Wort und Bild auf, was auf dem Gebiet des Naturschutzes bisher in Württemberg geschehen ist und was weiter noch geschehen sollte, was für Fehler — sei es aus Eigennutz, sei es aus Unverstand — bei der Behandlung des Naturbildes schon begangen worden sind und wie man sie künftig vermeiden kann, was der Staat und seine Behörden, was Vereine und einzelne Grundbesitzer für den Naturschutz wirken können, insbesondere auch was der einzelne Mann „ohne Ar und Halm" tun kann, dem die Geldmittel zum selbständigen

Eingreifen fehlen. Unter den Vereinen. die zur Mitarbeit an den Aufgaben des Naturschutzes berufen sind, wird in erster Linie auch unser Verein für vaterländische Naturkunde genannt. Mit Recht; denn es darf ihm nicht genügen, bloß das Verständnis für die Naturerscheinungen seines Arbeitsgebiets zu wecken und zu fördern, um dann den Gegenstand selbst seinem Schicksal und der etwaigen Zerstörung zu überlassen; er will vielmehr gerade durch Weckung des Verständnisses für die Natur des Landes auch die Erkenntnis der innigen Wechselbeziehungen zwischen ihr und dem körperlichen und seelischen Wohl seiner Bewohner wachrufen und damit die Liebe der letzteren zu ihrer Heimat pflegen und fördern.

Diesen Gedanken verfolgt Verf. ganz besonders in der zweiten Schrift, mit der er eine Reihe von Veröffentlichungen des Württ. Landesamts für Denkmalpflege eröffnet. — Was ist uns der Wald? In feinsinniger Behandlung dieser Frage wird gezeigt. daß der Wald nicht ein bloßer Baumverein, ein Geldwerte erzeugender „Holzacker" ist. sondern eine hochorganisierte Lebensgemeinschaft, ein aus dem Zusammenklang vieler und mannigfaltiger, in und über dem tragenden Boden lebender Wesen aufgebautes Lebewesen höherer Ordnung, das uns im Zusammenwirken. in der Über- und Unterordnung seiner Glieder und in ihrem Aufgehen in einer höheren Einheit geradezu das Vorbild einer vollkommenen Volksgemeinschaft darstellt. Wie es sich in der Forstwirtschaft schwer gerächt hat. daß sie in Verkennung dieser feingliedrigen Organisation das eine stetige Entwicklung verlangende „Waldwesen" in ein dem periodischen Wechsel unterworfenes. dem einjährigen Kornfeld ähnliches Gebilde, den gleichförmigen Reinbestand verwandeln wollte, so gilt auch für das große Gemeinwesen des Volkes als unumstößliches Grundgesetz, daß nur durch die Gliederung das Leben erhalten wird, Gleichheit aber Tod bedeutet. Darum besteht hier wie dort der Weg zur Gesundung in der Rückkehr zum Mischwald unter möglichster Anlehnung an das Vorbild des Naturwaldes. Das immer mehr zu erstrebende Verständnis für das Wesen dieses gemischten Naturwaldes, das in weitesten Volkskreisen geweckt werden muß, führt nicht nur zur Höchstleistung des Waldes in wirtschaftlichem Sinne, die mit der Wahrung der natürlichen Schönheit innig verbunden ist. sondern auch zur Erkenntnis, daß die Bedeutung des Waldes für uns nicht bloß in seinem Holzwert liegt, sondern vielmehr noch in seiner vielfachen Einwirkung auf Land und Volk. Als Antwort auf die an den Anfang gestellte Frage: was ist uns der Wald?, findet der Verf.. daß er uns nicht bloß das wertvolle Holzlager. nicht bloß der herrliche Jagdgrund. ein Stück Heimatschönheit oder ein Jungbrunnen der Krafterneuerung ist; er bietet vor allem „der erdrückenden Mehrheit unserer naturentfremdeten Volksgenossen die einzige Möglichkeit, die Fühlung mit der Natur nicht ganz zu verlieren und der Kräfte nicht verlustig zu gehen, die vom Mutterboden ausgehen". Bei der Schonung des Waldes handelt es sich daher keineswegs darum, den „kapitalistischen" Privatbesitz gegenüber der Allgemeinheit zu begünstigen, sondern darum, „gegenüber den Augenblicksforderungen des Eigennutzes dem gesamten Volk die unentbehrlichsten Grundlagen der Werteschaffung zu retten, uns allen den Wald als eine Lebensnotwendigkeit zu erhalten".

Die beiden von wärmster Liebe zu Natur und Heimat durchwehten gedankenreichen Schriften werden gewiß auch den Beifall unserer Vereinsmitglieder in reichem Maße finden und ihnen in mancher Richtung neue Anregungen bringen. Mögen sie insbesonders dazu beitragen, das Verständnis für die idealistischen Bestrebungen des Landesamts für Denkmalpflege und der dem Natur- und Heimatschutz sich widmenden Organisationen in immer weiteren Kreisen zu verbreiten und ihre oft mühevolle Arbeit aufs kräftigste zu fördern. E.

Dr. **Karl Müller**: Das Wildseemoor bei Kaltenbronn im Schwarzwald ein Naturschutzgebiet. Mit 1 Karte und 28 Abb. Karlsruhe i. B. (G. Braun) 1924.

Mit den Naturschutzbestrebungen, denen die im vorstehenden besprochenen Schriften von O. FEUCHT ihre Entstehung verdanken, hängt aufs innigste auch das 12 Bogen umfassende, wohlausgestattete Buch zusammen, das der auch als Moosforscher wohlbekannte Leiter der Bad. Weinbauanstalt Augustenberg bei Durlach über das von der württembergisch-badischen Grenze durchschnittene Wildseemoor, alias Hornseemoor verfaßt hat. Bei seinen anfänglich der Moosflora der Kaltenbronner Umgebung gewidmeten zahlreichen Besuchen wurde Verf. von der wilden Schönheit und der eigenartigen Pflanzenwelt des nur schwer zugänglichen Moores so erfaßt, daß er immer tiefer eindrang in das Studium desselben und dabei zu dem Resultat kam, daß „wir im Wildseemoor ein naturwissenschaftliches Kleinod besitzen, wie wir es aus einer anderen Gegend in solcher Vollkommenheit nicht kennen". Als daher im Jahre 1919 infolge der Brennstoffknappheit der Plan auftauchte, wie so viele andere Torfmoore auch das Wildseemoor dieser Not zu opfern, trat Verf. mit der ganzen Wärme und Kraft der Überzeugung in Wort und Schrift diesem verderblichen Plan entgegen und erreichte es auch mit Hilfe aller naturschutzfreundlichen Vereinigungen Südwestdeutschlands, namentlich auch der nachweisbaren Unrentabilität des Unternehmens, daß der drohenden Verwüstung noch rechtzeitig Einhalt geboten wurde. In der Folge nun erwuchs aus dieser 13jährigen eingehenden Beschäftigung mit dem W. das vorliegende Buch, das nicht nur dem Wanderer, der die Schönheit der eigenartigen Landschaft erkennen und genießen will, sondern namentlich auch dem Naturforscher, den die Entstehung und der Aufbau des Moores sowie dessen heutige Fauna und Flora interessieren, hilfreiche Dienste leisten will. Zugleich aber soll es dazu anregen, aus dem W. und Teilen seiner Umgebung nun endlich — wie es schon lange der Wunsch württembergischer wie badischer Naturfreunde ist! — einen unantastbaren Naturschutzpark zu schaffen, der, sich selbst überlassen, für alle Zeiten ein hervorragendes naturwissenschaftliches Lehrobjekt darstellen würde.

Was die Gliederung des Inhalts anbetrifft, so gibt Verf. nach einer durch mehrere Kartenskizzen erläuterten topographischen und klimatischen Schilderung zunächst einen Einblick in die bis zum Jahre 1749 zurückgehende, z. T. nur schwer zugängliche Literatur, die sich mit dem W. bezw. mit seinem Torf und den Versuchen, beide

technisch nutzbar zu machen, beschäftigt. Hieran schließen sich die Kapitel, in denen die einzelnen Gebiete des W. auf ihre eigenartigen ökologischen Verhältnisse, die einer viel höheren Lage entsprechen, als sie dem W. tatsächlich zukommt, untersucht und die an Arten verhältnismäßig arme Flora und Fauna geschildert werden. Besonders eingehend wird der für das W. so überaus charakteristische Bergkiefernbestand besprochen; aber auch über die übrigen Bestandteile der Flora, bezw. über den berühmtesten Bewohner des Moores, den nordischen Sumpfporst (*Ledum palustre* L.), der hier bekanntlich seinen südlichsten Vorposten ausgestellt hatte, werden bemerkenswerte biologische und geschichtliche Mitteilungen gemacht. In weiteren Kapiteln werden dann noch die Ergebnisse der Torfuntersuchungen, sowie die Entstehungsgeschichte und das Alter des W. besprochen und zum Schluß ein Vergleich des W. mit anderen deutschen Hochmooren angestellt, bei dem Verf. zu dem Ergebnis kommt, daß die Kaltenbronner Plateauhochmoore „einen ganz besonderen, in Deutschland nicht mehr vertretenen Typus der Seeklima-Hochmoore (nach POTONIÉ Hochmoore mit mindestens 700 mm Regen, die auch im Sommer sehr naß sind) darstellen", von denen das W. als das einzige in Süddeutschland noch vorhandene größere lebende Hochmoor wohl wert ist, daß es als ein Naturdenkmal ersten Rangs dauernd geschützt wird und unsern Nachkommen erhalten bleibt.

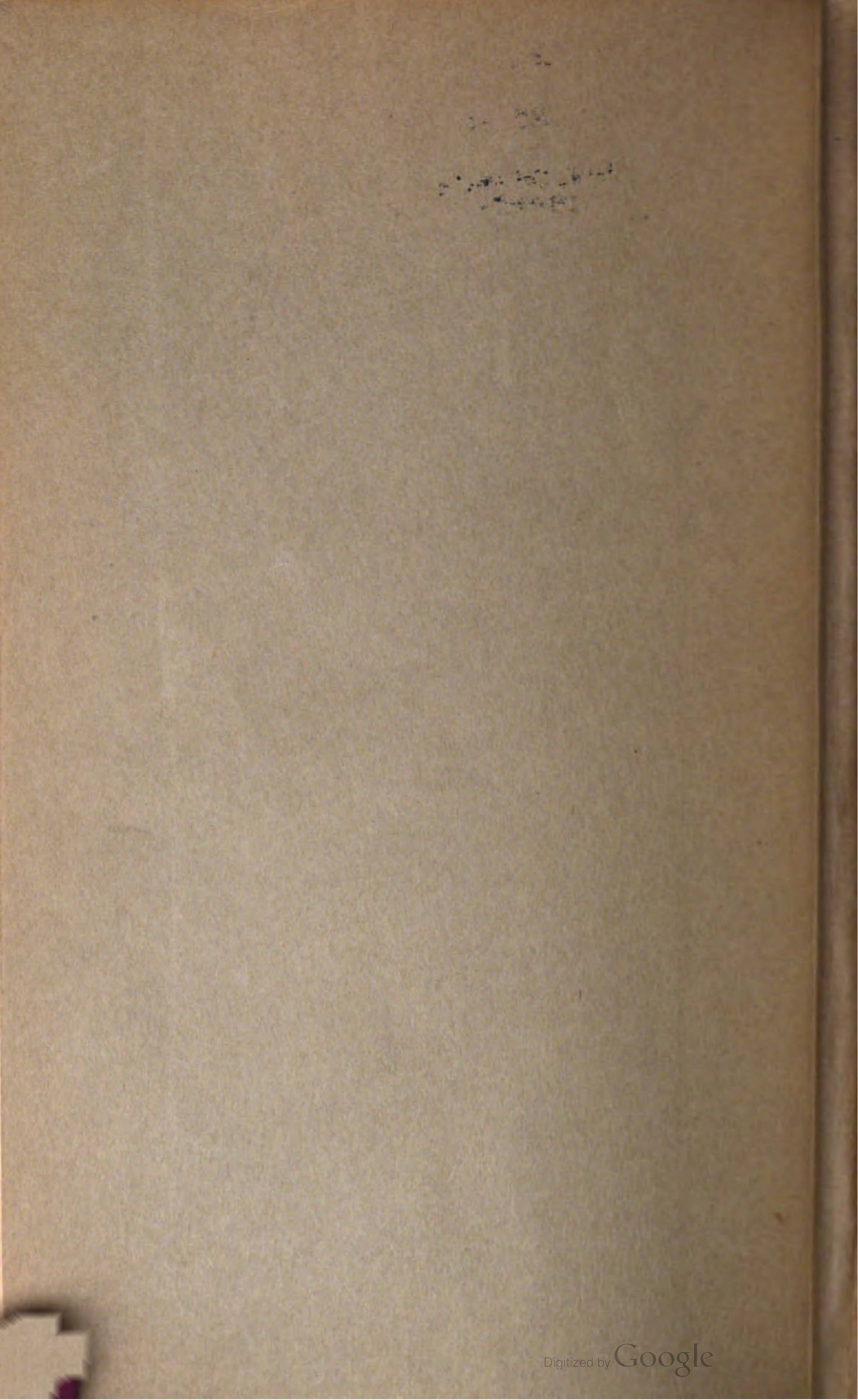
Wir sind dem Verf. Dank schuldig dafür, daß er durch sein energisches Eintreten für das schwer gefährdete Wildseemoor dessen Zerstörung zunächst verhütet und nun durch seine gründliche Bearbeitung ins rechte Licht gesetzt hat. Möge seine Absicht, ihm nun auch für die Dauer zu einem ungestörten, für unsere heimatliche Naturkunde wertvollen Dasein zu verhelfen, bald in Erfüllung gehen! E.

N M L K J H F

Aufnahme im Nordsüd-Stich, von Betriebsleiter Bähr.
Der Maßstab = 2 m.

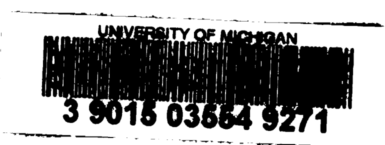
N L J H F E D

Aufnahme am Hauptgrabeneck, von Betriebsleiter Bähr.
Der Maßstab = 2 m.




UNIVERSITY OF MICHIGAN
3 9015 03554 9271


Digitized by Google


UNIVERSITY OF MICHIGAN
3 9015 03554 9271

